BZXINDAXIN



SIMATIC

S7-300 和 M7-300 可编程序控制器模板规范

参考手册

版本 10/2001

专利产品--控制柜配线的全新解决方案

控制柜快速接线模块/端子板

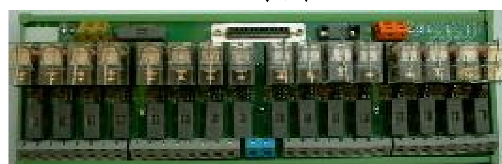
- **全系列模块化结构：** 将控制柜内接线附件设计成模块化结构的系列产品，包括模拟及数字信号输入输出、电源分配等，采用统一的标准安装尺寸，元器件透明化设计，指示一目了然，既美观又快捷。
- **简化盘内布线：** 采用板上跳线的型式解决了设备接线方式的差异化和复杂化问题。信号传输和供电（直流）巧妙有机的融合在一起，接驳不同类型的仪表和信号只需在板上改变跳线即可，一个短路块就能省去一根线，减少了线路节点，降低了复杂线路对图纸的依赖性，彻底简化了盘内布线过程。
- **省略端子排：** 配备了新型的拔插式或弹簧式快速接线端子，接线迅速快捷并有足够强度。可直接接驳 1~2.5mm² 导线，不必再专门配备接线端子排。内部接线端可采用端子或 D-SUB 接口，与 PLC 或 DCS 连接可采用 DB25 针接口从板上集中引线。
- **不拆线停表，免配电开关，避免误操作：** 各输入输出回路均配备了拔插方便的保险以提供全方位的安全保障，用户不必再为外部设备单独配备配电开关和保险端子。特别解决了 DCS 及 PLC 系统外围仪表停表的问题，检修、拆除外部设备只要拔下保险而不必拆线，既快捷高效又安全可靠防止错接。电源回路采用过压、过流、反接保护措施，确保设备安全。
- **免万用表，免拆线测电流：** 电源回路和数字输入输出回路均配备全方位的 LED 信号指示及保险熔断报警，巧妙特有的不拆线测量信号电流技术，测量电流只要将电流表表笔插入测试孔即可，整个测量过程设备不断电、不影响正常测量控制过程。
- **免安装板：** 使用本公司设计的 XS 系列控制柜模块化接线组件，可省去安装背板。
- **品牌元件：** 全系列继电器均采用欧姆龙 G2R 系列，FM 系列采用快速笼式弹簧端子（WAGO），XS 系列采用可整体拆卸的螺钉端子（台湾）。

XS 系列　　　　FM 系列

控制柜装配的革命性变化

使接线变得异常简单





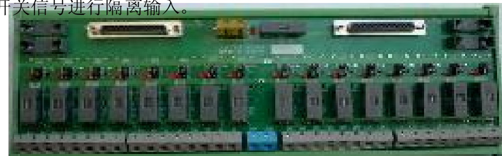
XS-32DO(FM-16DO) 32(16)路多功能通用继电器隔离数字输出模块（端子板），配合DCS(或PLC)数字信号输出模块使用。
输入型式：线圈侧共阴\共阳选择；输出型式：有源输出、无源常开接点、无源常闭接点。可用来控制电动机、电磁阀等装置。





XS-32DI(FM-32DI) **32**路多功能继电器隔离数字输入模块（端子板），主要是配合DC(或PLC)数字信号输入模块使用。
输入线圈侧可进行有源、无源开关输入选择。可用来对来自危险场合的开关信号进行隔离输入。





XS-32AIO (FM-16AIO) **32(16)**路多功能模拟信号输入输出模块（端子板），主要是配合 DCS(或 PLC)模拟量输入输出模块使用。
通过跳线可拼接出各种电压、电流、数字信号输入输出及电偶信号输入，可配接各种热电偶、两（三、四）线制变送器、单元仪表、阀门定位器、电气转换器等模拟信号设备及有源开关、无源开关、小型电磁阀等。

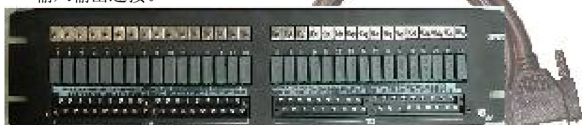






XS-32DIO\4D **32** 路直连模块（端子板），主要是配合无需隔离的 DCS (或 PLC)输入输出模块使用。适用于电偶、电阻及其它直连信号的输入输出连接。

FM-32DIO 32 路非隔离输入输出模块（端子板），主要是配合无需隔离的 DCS(或 PLC)输入输出模块使用。适用于有源开关无源开关、小型电磁阀等设备连接





XS-32P （**FM-16P**） **32(16)**路交/直流电源分配模块（端子板），主要是配合 XS(FM)系列接线模块使用，用来进行电源分配。

快速接线模块

——控制柜装配的全新概念

多：功能多　用途广　　快：成柜快　工期短

好：美观　好用　　省：省人工　降成本



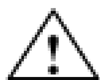


控制柜装配，原来可以如此简单！

专利号：CN200920029597.7

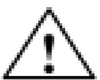
安全指南

本手册包括了保证人身安全与保护本产品及连接的设备应遵守的注意事项。这些注意事项在手册中以警告三角形加以突出，并按照危险等级标明如下：



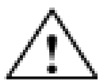
危险

表示如果不采取适当的预防措施，将导致死亡或者严重的人身伤害。



警告

表示如果不采取适当的预防措施，将有导致死亡或者严重人身伤害的可能。



小心

表示如果不采取适当的预防措施，将有导致较轻微的人身伤害的可能。

小心

表示如果不采取适当的预防措施，将有导致财产损失的可能。

注意

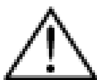
表示如果不采取适当的预防措施，有可能导致不希望的结果或状态。

合格人员

只有**合格人员**才允许安装和操作该设备。合格人员是指被授权按照既定安全惯例和标准，对线路、设备和系统进行调试、接地和加标识的人员。

正确应用

注意如下：



警告

该设备及其部件只能用于产品目录或者技术说明中所描述的范畴，并且只能与 Siemens 公司认可或者推荐的第三方厂家出产的设备或部件一起使用。

只有正确地运输、保管、配置和安装，并且按照推荐的方式操作和维护，产品才能正常、安全地运行。

注册商标

SIMATIC®、SIMATIC HMI®和 SIMATIC NET®是 SIEMENS AG 的注册商标。

手册中还包括其它一些注册商标，如果它们因个人目的而被第三方厂家所使用，商标所有者的权力将受到侵害。

Siemens AG
Automation and Drives (A&D)
Industrial Automation Systems (AS)
Postfach 4848, D-90327 Nürnberg

拒负责任的声明

我们已核对过本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。因为差错难以完全避免，我们不能保证完全一致。我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的编辑中进行必要的更正。欢迎您提出宝贵意见。

Siemens AG

订货号：1021-902040-01013

前言

S7-200 系列小型 PLC（Micro PLC）可应用于各种自动化系统。紧凑的结构、低廉的成本以及功能强大的指令集使得 S7-200 PLC 成为各种小型控制任务理想的解决方案。S7-200 产品的多样化以及基于 Windows 的编程工具，使您能够更加灵活地完成自动化任务。

读者

该手册为有一定 PLC 背景知识的工程师、编程人员、安装人员及电气人员编写。

适用范围

本手册包括以下产品信息：

313 S7-200 CPU：CPU221，CPU222，CPU224，CPU226 和 CPU226XM
314 S7-200 EM22X 扩展模块
315 STEP 7-Micro/WIN，3.2 版，32 位 S7-200 编程软件包
316 STEP 7-Micro/WIN Toolbox，1.0 版，32 位 S7-200 工具软件包

它为需要使用 TP070、Modbus 或者 Micro Master 系列变频器等产品的用户提供软件编程工具。

认证标准

SIMATIC S7-200 系列产品符合以下标准：

317 European Community (CE) Low Directive 73/23/EEC
EN 61131-2：可编程序控制器——设备要求
318 European Community (CE) EMC Directive 89/336/EEC
电磁辐射标准
EN50081-1：民用、商务及轻工业
EN50081-2：工业环境
防电磁辐射标准：
EN61000-6-2：工业环境
319 Underwriters Laboratories，Inc。
UL 508 Listed (工业控制设备) 注册号 E75310
320 Canadian Standards Association：CSA C22.2 Number 142 Certified（过程控制设备）
321 Factory Mutual Research: FM Class I，Division 2，Group A，B，C&D Hazardous Locations，T4A and Class I，Zone 2，IIC，T4。
322 相关信息参见附录 A。

船用许可

至本手册印发之日为止，S7-200 系列产品已得到了以下船用代理机构的认可。如果想得到最新的产品许可信息，请与当地的 Siemens 公司分销商或者销售办公室联系。

代理机构	认证号
Lloyds Register of Shipping (LRS)	99 / 20018 (E1)
American Bureau of Shipping (ABS)	01-HG20020-PDA
Germanischer Lloyd (GL)	12 045 – 98 HH
Det Norske Veritas (DNV)	A-8071
Bureau Veritas (BV)	09051/A2 BV
Nippon Kaiji Kyokai (NK)	A-534

如何使用本手册

如果您是初次使用 S7-200 系列产品，您需要通读本手册。如果您是一位有经验的用户，可以通过目录和索引查找相应信息。

S7-200 可编程序控制器系统手册按照以下主题组织编排：

323 第一章（产品概述）对 S7-200 系列 PLC 产品的特点作一简单的描述。
324 第二章（使用入门）教您如何创建并下载一个简单的控制程序。
325 第三章（S7-200 的安装）提供 S7-200 CPU 模块和扩展 I/O 模块的安装尺寸和基本安装指南。
326 第四章（PLC 的基本概念）提供 S7-200 的操作信息。
327 第五章（编程的概念、惯例及特点）描述 STEP 7-Micro/WIN 软件的特点、程序编辑器、指令集的种类（IEC 1131-3 或者 SIMATIC）、S7-200 的数据类型和创建程序的步骤。
328 第六章（S7-200 指令集）编程指令的描述及示例。
329 第七章（网络通讯）介绍 S7-200 支持的各种网络配置。
330 第八章（硬件故障处理方法及软件调试工具）介绍 S7-200 硬件故障的处理方法以及 STEP 7-Micro/WIN 软件中为您提供的调试工具。
331 第九章（为定位模块创建程序）介绍如何使用向导为 EM235 定位模块创建程序。
332 第十章（为 Modem 模块创建程序）介绍如何使用向导为 EM 241 Modem 模块创建程序。
333 第十一章（CP 243-1 工业以太网通讯处理器）介绍了如何使用 CP 243-1。
334 第十二章（用 USS 协议控制 MicroMaster 系列变频器）不仅介绍了如何使用 USS 指令，而且介绍了如何配置 MicroMaster 系列第三代和第四代变频器。
335 第十三章（使用 Modbus 协议）介绍 Modbus 通讯协议指令。
336 附录 A（S7-200 技术规范）提供 S7-200 的硬件技术指标。

其它附录提供了更多的相关参考信息，例如对于错误代码、特殊存储器（SM）标志位、S7-200 订货号、STL 指令执行时间以及 S7-200 的应用示例等信息的描述。

其它帮助信息

S7-200 和 STEP 7-Micro/WIN 的相关信息

除去本手册之外，STEP 7-Micro/WIN 软件为编程使用者提供在线帮助。如果您购买 STEP 7-Micro/WIN 软件，将免费得到一张资料光盘。光盘的内容包括应用示例、电子版的系统手册和其它信息。

在线帮助

帮助信息距您只“一键之遥”！只要按下 F1 键您就可以在 STEP 7-Micro/WIN 软件中得到在线帮助信息。

在线帮助信息不仅能使您在对 S7-200 的编程过程中得到帮助，而且包括其它一些主题。

电子手册

在资料光盘中有电子版的 S7-200 系统手册。您可以将它安装到您的计算机硬盘上，以便在需要的时候随时使用。

应用示例

资料光盘中包括了一系列应用示例的程序。这些例子程序在您编制自己的应用程序时是值得借鉴的。这些例子程序在 Internet 上也可以找到。

Internet：www.siemens.com/S7-200

如果想得到关于 Siemens 公司产品与服务、技术支持、常见问题、产品更新以及应用示例的更多信息，可以访问以下网址：

337 www.ad.siemens.de
该网址包括 Siemens 自动化与驱动部的 SIMATIC 系列产品和 Siemens 其它产品的相关信息。

338 www.siemens.com/s7-200
该网址包括了 S7-200 产品的常见问题、应用示例、最新产品信息、产品更新或下载。

339 www.ad.siemens.com.cn/s7-200
该网站为中文网站，以中文形式介绍 S7-200 的有关问题。

技术帮助和购买 S7-200 产品

当地 Siemens 公司销售部或分销商

有关技术咨询，产品培训及产品订货的相关事宜，请与当地 Siemens 公司销售部或分销商联系。由于我们的销售代表具备一定的工业过程知识背景，对于您所使用的 Siemens 公司产品进行过技术培训，他们能够快捷高效地回答您有可能遇到的问题。

技术服务

在 S7-200 技术支持中心，经过高级技术培训的人员同样可以为您解决您有可能遇到的问题。您可以在任何时候与他们联系。

340 美国国内
当地时间：星期一到星期五的 8:00~19:00（东部时间）
电话： +1 800 241-4453
传真： +1（0）770 740-3699
E-mail： drives.support@sea.siemens.com

341 美国以外的美洲地区
当地时间：星期一到星期五的 8:00~19:00（东部时间）
电话： +1（0）770 740-3505
传真： +1（0）770 740-3699
E-mail： drives.suppert@sea.siemens.com

342　欧洲和非洲地区
当地时间（纽伦堡）：星期一到星期五的 7:00~17:00
电话：　+49（0）180 5050-222
传真：　+49（0）180 5050-223
E-mail：　techsupport@ad.siemens.de

343　亚洲及澳大利亚
当地时间（新加坡）：星期一到星期五的 8:30~17:30
电话：　+65（0）740-7000
传真：　+65（0）740-7001
E-mail：　drives.support@sea.siemens.com.sg

344　中国
当地时间：星期一到星期五的 8:30~17:15
电话：　+86（10）6471-9990
传真：　+86（10）6471-9991
E-mail：　adcs@pek1.siemens.com.cn

目录

一般技术数据 1

一般技术数据

一般技术数据包括：

- S7-300 可编程控制器的模板所保持和满足的标准值和试验值
- S7-300 模板的测试标准

本章内容

1.1 标准和认证

IEC 61131

S7-300 可编程控制器满足国际标准 IEC 61131-2 的要求和规范。

CE 标志



我们的产品满足以下 EC Directives 的要求和防护目标，还符合 European Communities（欧共体）有关可编程控制器的官方期刊（Official Journal）发布协调的欧洲标准（EN）：

- 89/336/EEC“Electromagnetic Compatibitity”（EMC 导则）
- 73/23/EEC“Electrical Equipment Designed for Use Between Certain Voltage Limits”（Low-Voltage Directive），（电气装备设计，用于有确定的电压限制）（低电压导则）

一致性声明由位于以下地址的资质机构发布：

西门子股份有限公司

自动化技术领域

A&D AS E 42

德国安贝克邮政信箱 1963

邮编 D-92209

澳大利亚标志



我们的产品符合标准 AS/NZS 2064（Class A）之要求。

用于工业环境

SIMATIC 产品已设计用于工业环境。

表 1-1　用于工业环境

EMC Directive	要求：	
	辐射干扰标准	抗扰性标准
工业	EN 50081-2: 1993	EN 50082-2: 1995

用于住宅区

如果在住宅区使用 S7-300 控制器，必须根据标准 EN 55011，确保极限值 B 级，以防止射频干扰辐射。

根据极限值 B 级，应采取的干扰抑制措施：

- 将 S7-300 控制器安装在接地的机柜中和控制箱中
- 在供电线路中使用滤波器

UL 认证

UL 认证标志

美国保险商实验室（UL）协会，标准 UL 508，文件号 116536

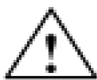
CSA 认证

CSA 认证标志

加拿大标准协会（CSA），标准 C22.2 No. 142，文件号 LR 48323

FM 认证

美国工厂联合认证局标准 Class Number 3611，Class I，Division 2，Group A，B，C，D。



警告

会造成人身伤害或设备损坏。

在有爆炸危险的区域，如在 S7-300 运行时拔出任何连接器，会造成人身伤害或设备损坏。

在有爆炸危险的区域，拔出连接器以前，必须始终将 S7-300 予以隔离。

1.2 电磁兼容性

简介

在本节中，将详细阐述 S7-300 模板的抗扰性以及射频干扰抑制。

S7-300 模板符合欧洲市场的法定 EMC 要求。

EMC 的定义

电磁兼容性（EMC）是指一台电气设备在其电磁环境下正常运行、不受环境干扰的能力。

脉冲波形干扰

下表所示为相对于脉冲波形干扰变量、模板的电磁兼容性。为此需要 S7-300 系统应符合电气设计规范及指南。

表 1-2　脉冲波形干扰

脉冲波形干扰	测试电压	严重程度
静电放电，标准 IEC 61000-4-2	8 kV 4 kV	3（在空气中放电） 2（接触放电）
爆炸（快速瞬时脉冲），标准 IEC 61000-4-4	2 kV（电源电缆） 2 kV（信号电缆）	3
富能量信号脉冲（浪涌），标准 IEC 61000-4-5 所需外部保护电路（参见手册《S7-300 可编程控制器硬件和安装》，“雷击保护和过电压保护”一章）		
• 非对称耦合 • 对称耦合	2 kV（电源电缆） 2 kV（信号/数据电缆） 1 kV（电源电缆） 1 kV（信号/数据电缆）	3

正弦干扰

下表所示为相对于正弦干扰变量 S7-300 模板的电磁兼容性。

表 1-3　正弦干扰

正弦干扰	试验值	严重程度
高频辐射（电磁场）， 标准 IEC 61000-4-3 标准 IEC 61000-4-3	10 V/m，80%振幅调制，1 kHz，80 MHz - 1000 MHz 10 V/m，50%脉冲调制，900 MHz	3
电缆和电缆屏蔽层上的高频导电性	测试电压 10 V，80%振幅调制，1 kHz，9 MHz - 80 MHz	3

射频干扰辐射

电磁场的干扰辐射符合标准 EN 55011：极限值 A 级，1 类。

30 - 230 MHz	< 40 dB (µV/m)Q
230 - 1000 MHz	< 47 dB (µV/m)Q
在 10 米（98.4 英尺）距离的地方测量	

通过交流电源的干扰辐射符合标准 EN 55011：极限值 A 级，1 类。

0.15 - 0.5 MHz	< 79 dB (µV)Q < 66 dB (µV)M
0.5 - 5 MHz	< 73 dB (µV)Q < 60 dB (µV)M
5 - 30 MHz	< 73 dB (µV)Q < 60 dB (µV)M

1.3　模板和备用电池的运输和贮存条件

模板的运输和贮存

S7-300 模板在运输和贮存方面超过标准 IEC 61131，Part 2 的要求。以下内容适用于使用原包装进行运输和/或贮存的模板。

表 1-4　模板的运输和贮存条件

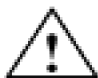
条件	允许范围
自由掉落（在运输包装中）	≤1m
温度	- 40°C - + 70°C
大气压	1080 - 660 hPa（相应于海拔 1000 - 3500 m）
相对湿度	10 - 95 %，无冷凝
正弦振荡，标准 IEC 60068-2-6	5 - 9 Hz：3.5 mm 9 -150 Hz：9.8 m/s^2
冲击，标准 IEC 60068-2-29	250 m/s^2，6 ms，1000 次

备用电池的运输

应尽可能地使用原包装运输备用电池。在运输 S7-300 系统的备用电池时，不必经过特殊批准。备用锂电池大约有 0.25 克重。

备用电池的储存

备用电池应储存在干燥、凉爽的地方。最大贮存寿命为 5 年。



警告

对备用电池处理不当，将导致人身伤害和财产损失。

如果后备电池处理不妥当，则它们有可能会燃烧、爆炸和引起严重的烧伤。

在处理用在 S7-300 可编程控制器中的备用电池时，应遵守以下规定：

- 禁止对它们进行充电
- 禁止对它们进行加热
- 禁止将它们扔在火中
- 禁止对它们进行机械损坏（钻孔、挤压等）

1.4 使用 S7-300 控制器的机械和气候环境条件

运行条件

S7-300 系统设计用于进行气候保护的应用场合。其运行条件优于标准 IEC 61131，Part 2。

S7-300 控制器符合标准 DIN EN 60721，Part 2 Class 3M3 和 3C3 之要求运行条件。

对于其它应用，S7-300 控制器必须采取措施后使用：

- 暴露在具有高度离子放射的应用场合时
- 应用于恶劣工况时，例如：
  - 尘埃聚积
  - 腐蚀性蒸气或气体
  - 强电磁场
- 应用在需要特殊监控的设备中时，例如：
  - 电梯
  - 安装在极其危险区域的电气设备

所采取的措施可以是，例如将 S7-300 控制器安装在机柜或机壳中。

环境机械条件

S7-300 模板的环境机械条件在下表中列出（针对正弦振荡）。

表 1-5　机械条件

频率范围[Hz]	连续	偶尔
10 ≦ f ≦ 58	0.0375 mm 振幅	0.075 mm 振幅
58 ≦ f ≦ 150	0.5 g，恒定加速度	1 g，恒定加速度

降低振动

如果 S7-300 模板安装在具有严重冲击和/或振动的场合，必须采取相应的措施来降低反应或振幅。

我们建议将 S7-300 安装在抗振材料上（例如橡皮-金属防振安装）。

环境机械条件测试

下表所示为环境机械条件测试型式和范围信息。

表 1-6　环境机械条件测试

测试	测试标准	备注
振动	振动测试符合标准 IEC 60068 Part 2-6（正弦）	振荡类型：振动频率为 1 倍频程/分钟。 10 Hz ≤ f ≤ 58 Hz，0.075 mm，恒定振幅 58 Hz ≤ f ≤ 150 Hz，1g，恒定加速度 振荡持续时间：相互垂直的三个轴中的每一个为 10 次振动。
冲击	冲击测试符合标准 IEC 60068，Part 2-29	冲击类型：半正弦 冲击强烈程度：峰值为 15 g，持续时间为 11 ms 冲击方向：沿相互垂直 3 个轴的正负方向，每方向三次。

气候条件

你可在以下气候条件下使用 S7-300：

表 1-7　气候条件

气候条件	允许范围	备注
温度： 水平安装： 垂直安装：	 0 - 60°C 0 - 40°C	-
相对湿度	10 - 95 %	无冷凝，相对湿度（RH）2 类，符合标准 IEC 61131，Part 2
大气压	1080 - 795 hPa	相当于海拔- 1000 - 2000 m
污染物的聚积	SO_2：< 0.5 ppm； RH < 60 %，无冷凝 H_2S：< .1 ppm； RH < 60 %，无冷凝	测试：10 ppm；4 天 测试：1 ppm；4 天

1.5 绝缘测试、保护类型和防护等级信息

测试电压

在例行测试中将使用以下测试电压进行绝缘强度测试：

表 1-8　测试电压

对其它电路或接地额定电压为 U_e 的电路	测试电压
0 V < $U_e \leq$ 50 V	600 VDC，1 s
100 V < $U_e \leq$ 300 V	(2 U_N + 1000) VAC

保护级别

根据标准 IEC 60536 保护级别 1，即，在导轨中需要使用保护性导线。

防水和杂质侵入

防护等级 IP 20，IEC 60529，即，可以防止与标准探头接触。

无需采取特殊防护进行防水。

1.6 S7-300 控制器的额定电压

额定工作电压

S7-300 模板可以在不同额定电压下运行。下表所示为额定电压和相应的误差。

表 1-9　额定电压

额定电压	公差范围
24 VDC	20.4 - 28.8 VDC
120 VAC	93 - 132 VAC
230 VAC	187 - 264 VAC

1.7 SIMATIC 户外用模板

定义

SIMATIC 户外用模板可以在“扩展”的环境条件下使用。“扩展”的环境条件即：

- 可以在-25°C - + 60°C 温度下运行
- 允许偶尔有稍微冷凝
- 允许较大机械应力

与标准模板的比较

SIMATIC 户外用模板的功能范围和技术规范与标准模板相对应。

机械条件和气候环境条件及其测试方法不同。

SIMATIC 户外用模板拥有其自己的订货号（参见表 1-10）。

STEP 7 中的组态

如果在现有 *STEP 7* 版本的硬件目录中没有 SIMATIC 户外用模板，应根据相应的标准模板对系统进行简单组态（参见表 1-10）。

SIMATIC 户外用模板

下表所示为所有 SIMATIC 户外用模板。

相应标准模板的订货号也包括在内，以便进行组态。关于标准模板，可参见相应模板的说明和技术规范。

表 1-10 “SIMATIC 户外用模板”

模板	用于“扩展”环境条件下的 SIMATIC 户外用模板	“标准模板”
	订货号	
IM 153-1	6ES7 153-1AA82-0XB0	6ES7 153-1AA02-0XB0
CPU 315-2 DP	6ES7 315-2AF82-0AB0	6ES7 315-2AF02-0AB0
CPU 312 IFM	6ES7 312-5AC81-0AB0	6ES7 312-5AC01-0AB0
CPU 314	6ES7 314-1AE83-0AB0	6ES7 314-1AE03-0AB0
CPU 314 IFM	6ES7 314-5AE83-0AB0	6ES7 314-5AE03-0AB0
IM 365	6ES7 365-0BA81-0AA0	6ES7 365-0BA01-0AA0
电源模板		
PS 305	6ES7 305-1BA80-0AA0	---
PS 307	6ES7 307-1EA80-0AA0	6ES7 307-1EA00-0AA0
SM 321 数字量输入模板；		
SM 321；DI 16 x 24 VDC	6ES7 321-1BH82-0AA0	6ES7 321-1BH02-0AA0
SM 321；DI 32 x 24 VDC	6ES7 321-1BL80-0AA0	6ES7 321-1BL00-0AA0
SM 321；DI 16 x 24 VDC	6ES7 321-7BH80-0AB0	6ES7 321-7BH00-0AB0
SM 321；DI 16x24 V-125 VDC	6ES7 321-1CH80-0AA0	---
SM 321；DI 8 x 120/230 VAC	6ES7 321-1FF81-0AA0	6ES7 321-1FF01-0AB0
SM 322 数字量输出模板；		
SM 322；DO 16 x 24 VDC/0.5 A	6ES7 322-1BH81-0AA0	6ES7 322-1BH01-0AA0
SM 322；DO 8 x Rel. 230 VAC/5 A	6ES7 322-1HF80-0AA0	6ES7 322-1HF10-0AA0
SM 322，DO 8 x 48-125 VDC/1.5 A	6ES7 322-1CF80-0AA0	---
SM 322；DO 8 x 120/230 VAC/2 A	6ES7 322-1FF81-0AA0	6ES7 322-1FF01-0AA0
SM 322；DO 8 x 24 VDC/0.5 A	6ES7 322-8BF80-0AB0	6ES7 322-8BF00-0AB0
数字量输入/输出模板		
SM 323；DI8/DO8 x 24 VDC/0.5 A	6ES7 323-1BH81-0AA0	6ES7 323-1BH01-0AA0
模拟量输出模板		
SM 331 模拟量输出模板；AI 2 x 12 位	6ES7 331-7KB82-0AB0	6ES7 331-7KB02-0AB0
模拟量输出模板		
SM 332 模拟量输出模板；AO 2 x 12 位	6ES7 332-5HB81-0AB0	6ES7 332-5HB01-0AB0
SM 334 模拟量输入/输出模板；		
SM 334；AI4/AO 2 x 12 位	6ES7 334-0KE80-0AB0	6ES7 334-0KE00-0AB0

表 1-10 “SIMATIC 户外用模板”（续）

模板	用于“扩展”环境条件下的 SIMATIC 户外用模板	“标准模板”
	订货号	
FEPROM 64 Kbyte 存储卡 FEPROM 32 Kbyte 存储卡 FEPROM 16 Kbyte 存储卡	6ES7 951-0KF80-0AA0 6ES7 951-0KE80-0AA0 6ES7 951-0KD80-0AA0	6ES7 951-0KF00-0AA0 6ES7 951-0KE00-0AA0 6ES7 951-0KD00-0AA0
总线连接器	6ES7 972-0BAx0-0XA0 6ES7 972-0BBx0-0XA0	

1.8 使用 SIMATIC 户外用模板的机械和气候环境条件

环境机械条件

运行条件类别：符合标准 IEC 7213-3，Class 3M4。

环境机械条件测试

下表所示为 SIMATIC 户外用模板机械环境条件的测试类型和测试信息。

表 1-11 户外用模板环境机械条件测试

测试	测试标准	备注
振动	振动测试符合标准 IEC 6008 Part 2-6（正弦）	振荡类型：振动频率为 1 倍频程/分钟。 5 Hz ≤ f ≤ 9 Hz，3.5 mm 9 Hz ≤ f ≤ 150 Hz，1 g，恒定加速度 摆荡周期：相互垂直的三个轴中的每一个为 10 次振动。
冲击	冲击测试符合标准 IEC 6008，Part 2-27	冲击类型：半正弦冲击强烈程度：冲击峰值为 15 g，持续时间为 11 ms 沿相互垂直 3 个轴的正负方向，每方向三次。

气候条件

SIMATIC 户外用模板可以在以下气候环境条件下使用：

运行条件类别：符合标准 IEC 7213-3，Class 3K5。

表 1-12 户外用模板气候条件

环境条件	允许范围	备注
温度： 水平安装： 垂直安装：	-25°C - +60°C -25°C - +40°C	-
相对湿度	5 - 95 %	偶尔有稍微冷凝，相对湿度（RH）2 类，符合标准 IEC 61131，Part 2
大气压	1080 - 795 hPa	相当于海拔-1000 - 2000 m
污染聚积（符合标准 IEC 7213-3，Class 3C3）。	SO_2： < 0.5 ppm； 相对湿度 < 60% H_2S ： < 0.1 ppm ； 相对湿度 < 60%	测试： 10 ppm；4 天 1 ppm；4 天

电源模块 2

介绍

有多种电源模块可以为 S7-300 可编程控制器和具有 24VDC 的传感器/执行器供电。

本章将描述 S7-300 PLC 电源模块的技术特性，此外，还将阐述：

- 特性
- 接线图
- 基本电路图
- 线路保护
- 非典型工作状态下的反应

内容

本章将描述以下电源模块：

2.1 PS 307 电源模块（2A）（6ES7 307-1BA00-0AA0）

订货号

6ES7 307-1BA00-0AA0

特性

PS 307 电源模块(2A)具有以下显著特性：

- 输出电流 2A
- 输出电压 24VDC；防短路和开路保护
- 连接单相交流系统 (输入电压 120/230 VAC，50/60Hz)
- 可靠的隔离特性，符合 EN 60 950
- 可用作负载电源

接线图

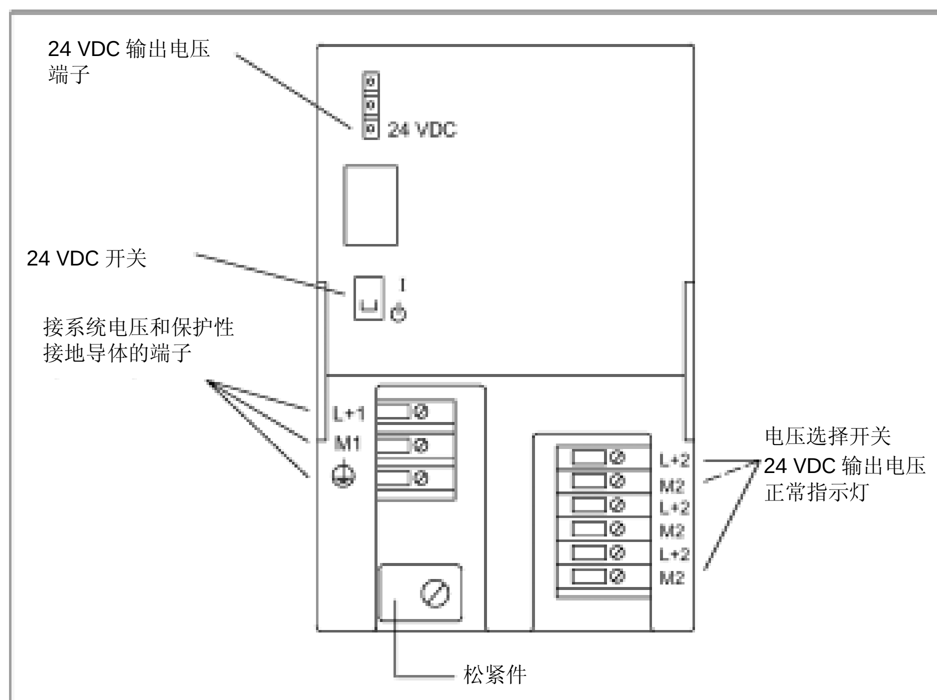


图 2-1 所示为 PS 307 电源模块的接线图

技术特性 PS 307 电压模块(2A)的技术特性如下表：

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	50×125×120 mm
重量	约 420 g
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	120 / 230 VAC
• 系统频率	
额定值	50 Hz ~ 60 Hz
容许误差	47 Hz ~ 63 Hz
额定输入电流	
230 V 时	0.5 A
120 V 时	0.8 A
起动电流 (在 25°C 时)	20 A
I^2t (在起动电流时)	1 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V ± 5%，防开路保护
• 上升时间	最大 2.5 s
输出电流	
• 额定值	2A，不能以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定，1.1~1.3 × I_N
残余纹波	最大 150 mVss
其它参数	
按照 IEC 536 (DIN VDE 0106，Part 1)保护等级隔离	I，有保护性接地导体
额定隔离电平 (24V 对 L1)	250 VAC
测试	2800 VDC
可靠的隔离	按 DIN VDE 0106，Part 101
电源故障的过渡	
(在 93 和/或 187V 时)	最少 20 ms
重复率	最少 1s
效率	83%
输入功率	58 W
功率消耗	典型值 10W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色 LED

基本电路图

图 2-2 所示为 PS 307 电源模块的基本电路图。

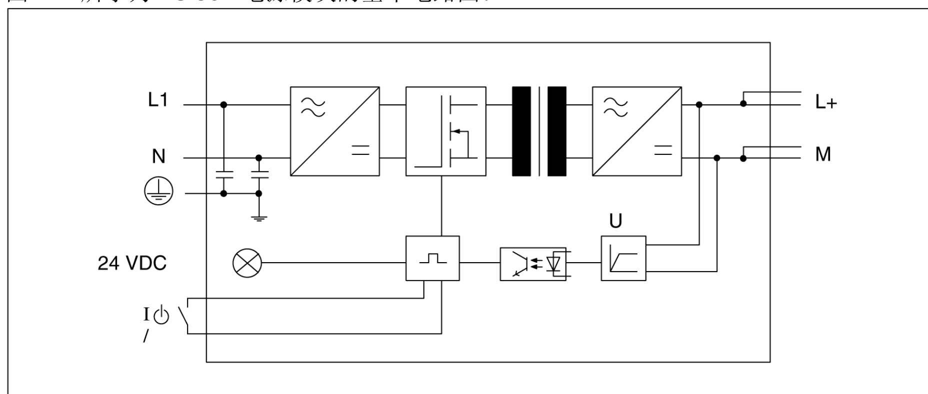


图 2-2 PS 307 电源模块的基本电路图

线路保护

我们建议您安装一个小型断路器(MCB)(例如 Siemens 5SN1 系列)，以保护 PS 307 电源模板的电源进线电缆，其断路器指标应为：

- 230VAC 时额定电流：6A
- 跳闸特性(类型)：B 或 C

非典型工作状态下的反应

表 2-1 所示在非典型工作状态下，电源模块的反应信息。

如　果…	…则…	24VDC 指示灯
…输出电流过载： • I > 2.6A(动态) • 2A < I <= 2.6A(稳态)	 电压跌落，电压自动恢复 电压下降，缩短使用寿命	闪烁
输出短路	输出电压 0V；短路故障排除后，电压自动恢复	暗
在一次侧发生过压	可能彻底毁坏	—
在一次侧低电压	自动切断；电压自动恢复	暗

2.2 PS 307 电源模块（5A）（6ES7 307-1EAx0-0AA0）

订货号

标准模板：6ES7 307-1EA00-0AA0

户外模板：6ES7 307-1EA80-0AA0

特性

PS 307 电源模块(5A)具有以下显著特性：

- 输出电流 5A
- 输出电压 24VDC；防短路和开路保护
- 连接单相交流系统 (输入电压 120/230 VAC，50/60Hz)
- 可靠的隔离特性，符合 EN 60 950
- 可用作负载电源

接线图

图 2-3 所示为 PS 307 电源模块(5A)的接线图。

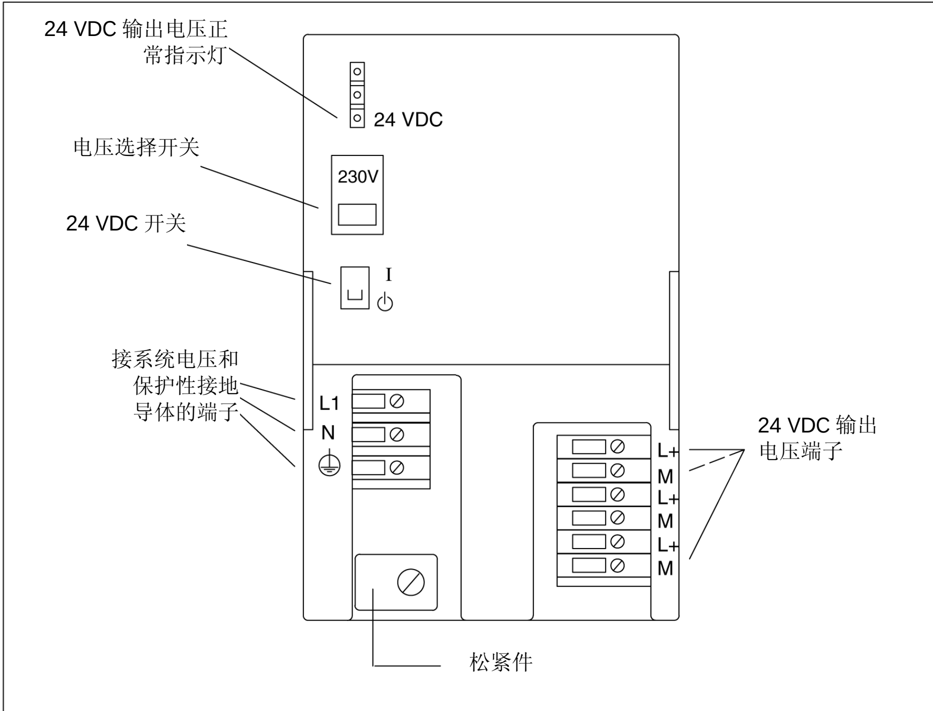


图 2-3　PS 307 电源模块(5A)的接线图

基本电路图

图 2-4 所示为 PS 307 电源模块(5A)的基本电路图。

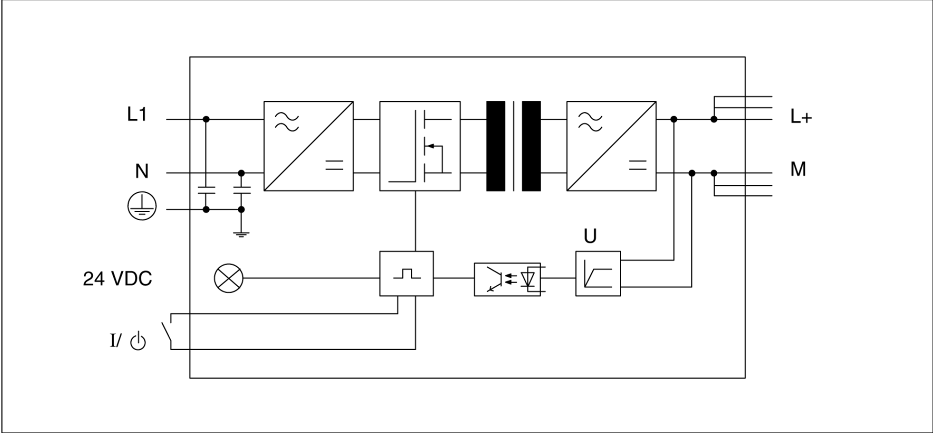


图 2-4　PS 307 电源模块(5A)的基本电路图

线路保护

我们建议您安装一个小型断路器(MCB)(例如 Siemens 5SN1 系列)，以保护 PS 307 电源模板(5A)的电源进线电缆，其断路器指标应为：

- 230VAC 时额定电流：10A
- 跳闸特性(类型)：C

非典型工作状态下的反应

表 2-2 所示在非典型工作状态下，电源模块的反应信息。

如　果…	…则…	24VDC 指示灯
…输出电流过载： • I > 6.5A(动态) • 5A < I <= 6.5A(稳态)	 电压跌落，电压自动恢复 电压下降，缩短使用寿命	 闪烁
输出短路	输出电压 0V；短路故障排除后，电压自动恢复	暗
在一次侧发生过压	可能彻底毁坏	—
在一次侧低电压	自动切断；电压自动恢复	暗

技术特性：PS 307；5A(6ES7 307-1EA00-0AA0)

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	80×125×120 mm
重量	约 740 g
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	120 / 230 VAC
系统频率	
• 额定值	50 Hz ~ 60 Hz
• 容许误差	47 Hz ~ 63 Hz
额定输入电流	
• 230 V 时	1 A
• 120 V 时	2 A
起动电流 (在 25°C 时)	45 A
I^2t (在起动电流时)	1.2 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V ± 5％，防开路保护
• 上升时间	最大 2.5 s
输出电流	
• 额定值	5 A，不能以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定，1.1~1.3 × I_N
残余纹波	最大 150 mVss
其它参数	
按照 IEC 536 (DIN VDE 0106，Part 1)保护等级	I，有保护性接地导体
隔离	
• 额定隔离电平 (24V 对 L1)	250 VAC
• 测试	2800 VDC
可靠的隔离	按 DIN VDE 0106，Part 101
电源故障的过渡 (在 93 和/或 187V 时)	最少 20 ms
• 重复率	最少 1s
效率	87％
输入功率	138 W
功率消耗	典型值 18W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色 LED

技术特性：PS 307；5A(6ES7 307-1EA80-0AA0)

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	80×125×120 mm
重量	约 740 g
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	120 / 230 VAC
系统频率	
• 额定值	50 Hz ~ 60 Hz
• 容许误差	47 Hz ~ 63 Hz
额定输入电流	
• 230 V 时	1.2 A
• 120 V 时	2.1 A
起动电流 (在 25°C 时)	45 A
I^2t (在起动电流时)	1.8 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V ± 3%，防开路保护
• 上升时间	最大 2.5 s
输出电流	
• 额定值	5 A，不能以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定，1.1~1.3 × I_N
残余纹波	最大 150 mVss
其它参数	
按照 IEC 536 (DIN VDE 0106，Part 1)保护等级	I，有保护性接地导体
隔离	
• 额定隔离电平 (24V 对 L1)	250 VAC
• 测试	2800 VDC
可靠的隔离	按 DIN VDE 0106，Part 101
电源故障的过渡	
(在 93 和/或 187V 时)	最少 20 ms
• 重复率	最少 1s
效率	84%
输入功率	143 W
功率消耗	23W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色 LED

2.3 PS 307 电源模块（10A）（6ES7 307-1KA00-0AA0）

订货号

6ES7 307-1KA00-0AA0

特性

PS 307 电源模块(10A)具有以下显著特性：

- 输出电流 10A
- 输出电压 24VDC；防短路和开路保护
- 连接单相交流系统 (输入电压 120/230 VAC，50/60Hz)
- 可靠的隔离特性，符合 EN 60 950
- 可用作负载电源

接线图

图 2-5 所示为 PS 307 电源模块(10 A)的接线图。

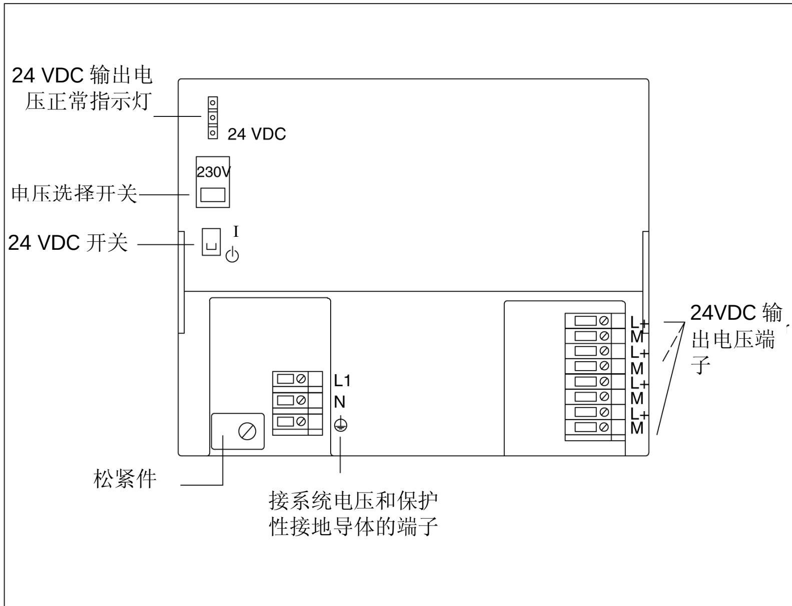


图 2-5　PS 307 电源模块(10 A)的接线图

基本电路图

图 2-6 所示为 PS 307 电源模块(10 A)的基本电路图。

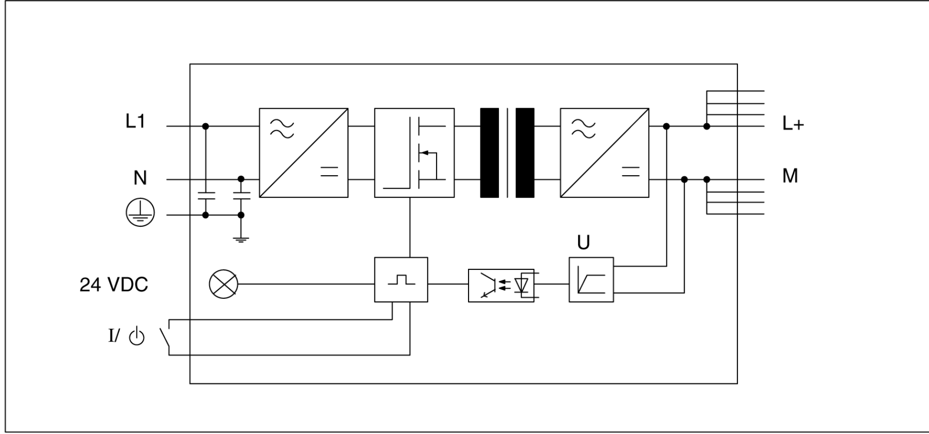


图 2-6　PS 307 电源模块(10 A)的基本电路图

线路保护

我们建议您安装一个小型断路器(MCB)(例如 Siemens 5SN1 系列)，以保护 PS 307 电源模板(10 A)的电源进线电缆，其断路器指标应为：

- 230VAC 时额定电流：16A
- 跳闸特性(类型)：C

非典型工作状态下的反应

表 2-3 所示在非典型工作状态下，电源模块的反应信息。

如 果…	…则…	24VDC 指示灯
…输出电流过载： • I > 13A(动态) • 10A < I <= 13A(稳态)	 电压跌落，电压自动恢复 电压下降，缩短使用寿命	闪烁
…输出短路	输出电压 0V；短路故障排除后，电压自动恢复	暗
在一次侧发生过压	可能彻底毁坏	—
在一次侧低电压	自动切断；电压自动恢复	暗

技术特性

PS 307 电压模块(10A)的技术特性如下表：

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	200×125×120 mm
重量	约 1.2 kg
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	120 / 230 VAC
系统频率	
• 额定值	50 Hz ~ 60 Hz
• 容许误差	47 Hz ~ 63 Hz
额定输入电流	
• 230 V 时	1.7 A
• 120 V 时	3.5 A
起动电流 (在 25°C 时)	55 A
I^2t (在起动电流时)	9 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V±5%，防开路保护
• 上升时间	最大 2.5 s
输出电流	
• 额定值	10A，不能以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定， 1.1~1.3 × I_N
残余纹波	最大 150 mVss
其它参数	
按照 IEC 536 (DIN VDE 0106，Part 1)保护等级	I，有保护性接地导体
隔离	
• 额定隔离电平 (24V 对 L1)	250 VAC
• 测试	2800 VDC
可靠的隔离	按 DIN VDE 0106，Part 101
电源故障的过渡 (在 93 和/或 187V 时)	最少 20 ms
• 重复率	最少 1s
效率	89%
输入功率	270 W
功率消耗	典型值 30W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色 LED

2.4 PS 305 电源模块（2A）（6ES7 305-1BA00-0AA0）

订货号

户外模板：6ES7 305-1BA80-0AA0

特性

PS 305 电源模块(2A)具有以下显著特性：

- 输出电流 2A
- 输出电压 24VDC；防短路和开路保护
- 连接直流电源 (输入电压 24/48/72/96/110 VDC)
- 可靠的隔离特性，符合 EN 60 950
- 可用作负载电源

接线图

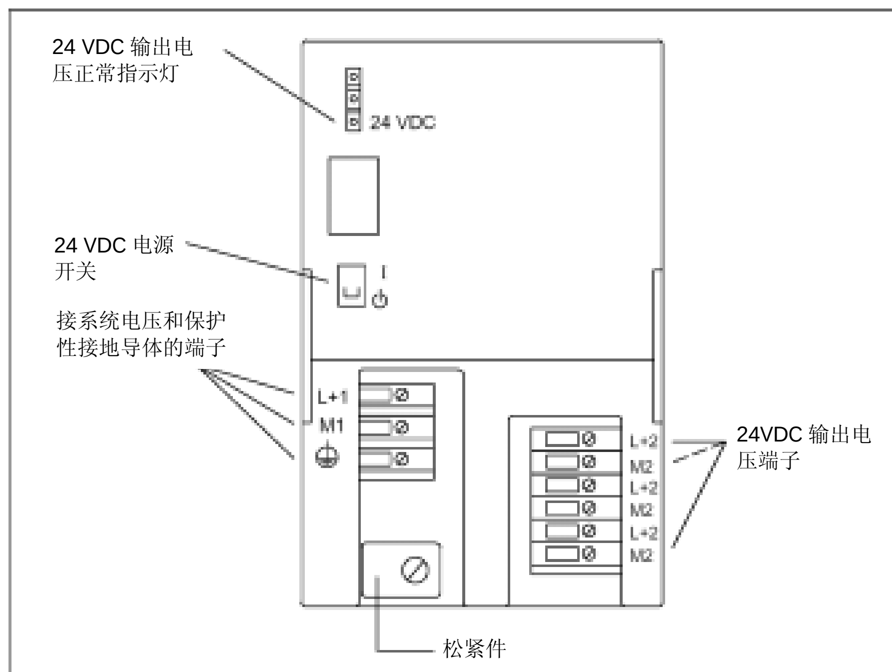


图 2-7 PS 305 电源模块(2 A)的接线图

基本电路图

图 2-8 所示为 PS 305 电源模块(2 A)的基本电路图。

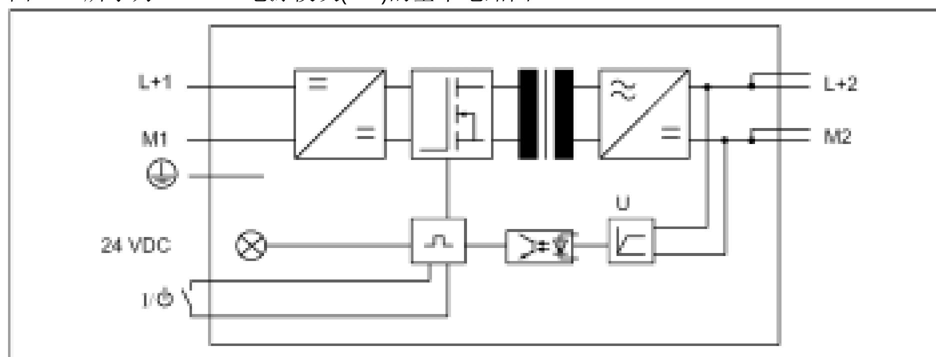


图 2-8 PS 305 电源模块(2 A)的基本电路图

线路保护

我们建议您安装一个小型断路器(MCB)(例如 Siemens 5SN1 系列)，以保护 PS 305 电源模板(2 A)的电源进线电缆，其断路器指标应为：

- 110VAC 时额定电流：10A
- 跳闸特性(类型)：C

非典型工作状态下的反应

表 2-4 所示在非典型工作状态下，电源模块的反应信息。

如　果…	…则…	24VDC 指示灯
…输出电流过载： I > 3.9A(动态) 3A < I <= 3.9A(稳态)	电压跌落，电压自动恢复 电压下降，缩短使用寿命	闪烁
…输出短路	输出电压 0V；短路故障排除后，电压自动恢复	暗
在一次侧发生过压	可能彻底毁坏	—
在一次侧低电压	自动切断；电压自动恢复	暗

技术特性

PS 305 电压模块(2A)的技术特性如下表：

尺寸及重量	
尺寸 (W×H×D)	80×125×120 mm
重量	约 740g
输入额定值	
输入电压	
• 额定值	24/48/72/96/110 VDC
• 电压范围	16.8 至 138 VDC
额定输入电流	
• 24 V 时	2.7 A
• 48 V 时	1.3 A
• 72 V 时	0.9 A
• 96 V 时	0.65 A
• 110 V 时	0.6 A
I^2t (在起动电流时)	5 A^2s
输出额定值	
输出电压	
• 额定值	24 VDC
• 允许误差	24 V ± 3%，防开路保护
• 上升时间	最大 3 s
输出电流	
• 额定值	2A，可以并联方式连接

输出额定值，续	
短路保护	电子式，非锁定，1.65~1.95 × I_N
残余纹波	最大 150 mVss
其它参数	
按照 IEC 536 (DIN VDE 0106， Part 1)保护等级	I，有保护性接地导体
隔离	
• 额定隔离电平 (24V 对 L1)	250 VAC
• 测试	2800 VDC
可靠的隔离	SELV 电路
电源故障的过渡 (在 24/48/72/96/110 时)	最少 10 ms
• 重复率	最少 1s
效率	75%
输入功率	64 W
功率消耗	典型值 16W
诊断	
输出电压有效时指示灯	有，绿色 LED

数字量模板 3

介绍

有多种数字量模板可用于 S7-300 可编程控制器与传感器/发送器和/或负载/执行器相连。

- “模板概述”一节概述了模板的主要特性，帮助您快速找到可用的模板。
- “从模板的选择到调试的步骤”将帮助您快速、成功地调试模板。
- 本章将描述 S7-300 数字量模板的技术特性，此外，还将阐述：
- 性能
- 特性
- 数字量模板的端子接线图和原理图

内容

本章将描述以下数字量模板：

3.1 模板概述

介绍

下表概述了数字量模板的最主要特性：

表 3-1 数字量输入模板的特性

模板 / 特性	SM 321；DI 32x24 VDC (-1BLx0-)	SM 321；DI 16x24 VDC (-1BH02-)	SM 321；DI 16x24 VDC (-7BHx0-)	SM 321；DI 16x24 VDC 源输入 (-1BH50-)	SM 321；DI 16x48-125VDC (-1CH80-)	SM 321; DI 16x120 VAC (-1EH01-)	SM 321；DI 8x120/ 230 VAC (-1FFx1-)	SM 321；DI 32x120 VAC (-1EL00-)
输入点数	32DI，隔离为 16 组	16DI，隔离为 16 组	16DI，隔离为 16 组	16DI，隔离为 16 组	16DI，隔离为 8 组	16DI，隔离为 4 组	8DI，隔离为 2 组	32DI，隔离为 8 组
额定输入电压	24 VDC	24 VDC	24 VDC	24 VDC	48 至 125 VDC	120 VAC	120/230VAC	120 VAC
适用于…	开关 2/3/4 线接近开关(BERO)					开关 2/3 线 AC 接近开关		
可编程诊断	不可以	不可以	可以	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
诊断中断	不可以	不可以	可以	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
沿触发硬件中断	不可以	不可以	可以	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
输入延迟可调整	不可以	不可以	可以	不可以	不可以	不可以	不可以	不可以
特性	-	--	两个短路保护传感器为 8 个通道供电，可用外部冗余电源为传感器供电	-	-	-	-	-

表 3-2 数字量输出模板特性

模板 / 特性	SM 322；DO 32x24 VDC/ 0.5A (-1BL00-)	SM 322；DO 16x24 VDC/0.5A (-1BHx1-)	SM 322；DO 8x24 VDC/2A (-1BF01-)	SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A (-8BFx1-)	SM 322；DO 8x48-125VDC/1.5A (-1CF80-)	SM 322；DO 16x120 VAC/1A (-1EH01-)	SM 322；DO 8x120/ 230VAC/2A (-1FFx1-)	SM 322；DO 32x120 VAC/1A (-1EL00-)
输出点数	32DO，隔离为 8 组	16DO，隔离为 8 组	8DO，隔离为 4 组	8DO，隔离为 8 组	8DO，隔离和反极性保护为 4 组	16DO，隔离为 8 组	8DO，隔离为 4 组	32DO，隔离为 8 组
输出电流	0.5A	0.5A	2A	0.5A	1.5A	1A	2A	1.0A
额定负载电压	24 VDC	24 VDC	24 VDC	24 VDC	48/125 VDC	120 VAC	120/230 VAC	120 VAC
适用于	直流触电和指示灯					交流的阀、触电、指示灯、电机启动器等		
可编程诊断	不可以	不可以	不可以	可以	不可以	不可以	不可以	不可以
诊断中断	不可以	不可以	不可以	可以	不可以	不可以	不可以	不可以
替换值输出	不可以	不可以	不可以	可以	不可以	不可以	不可以	不可以
特性				一个负载可以冗余驱动	-	熔断指示，每组可更换保险		每组熔断指示

表 3-3　继电器输出模板特性

特性 \ 模板	SM 322；DO 16×120 VAC/继电器 (-1HH00-)	SM 322；DO 8×230 VAC/继电器 (-1HF01-)	SM 322；DO 8× 230VAC/5A 继电器 (-1HF10-/-1HF80-)	SM 322；DO 8× 230VAC/5A 继电器 (-1HF20-)
输出点数	16 点输出，隔离为 8 组	8 点输出，隔离为 2 组	8 点输出，隔离为 1 组	8 点输出，隔离为 1 组
额定负载电压	24 至 120 VDC 48 至 120 VAC	24 至 120 VDC 48 至 230 VAC	24 至 120 VDC 48 至 230 VAC	24 至 120 VDC 24 至 230 VAC
适用于	交流/直流阀、接触器、电机启动器、指示灯			
特性	-			

表 3-4　数字量输入/输出模板特性

特性 \ 模板	SM 323；DI 16/DO 16x24VDC/0.5A (-1BL00-)	SM 323；DI 8/DO 8x24VDC/0.5A (-1BHx1-)
输入点数	16 点输入，隔离为 16 组	8 点输入，隔离为 8 组
输出点数	16 点输出，隔离为 8 组	8 点输出，隔离为 8 组
额定输入电压	24 VDC	24 VDC
输出电流	0.5A	0.5A
额定负载电压	24 VDC	24 VDC
输入适用于	开关和 2/3/4 线接近开关(BERO)	
输出适用于	阀、DC 接触器和指示灯	
可编程诊断	不可以	不可以
诊断中断	不可以	不可以
沿触发硬件中断	不可以	不可以
可调节输入延时	不可以	不可以
替换值输出	不可以	不可以
特性	-	

3.2　数字量模板从选择到调试的步骤

介绍

按下表所述，您可以成功地将数字量模板调试完毕。

下面的步骤只是一个建议，您可以根据需要随时调整(例如给模板进行参数赋值)。

步骤

表 3-5　数字量模板从选择到调试的步骤

步骤	过程	参考
1	选择模板	参见 3.1 和 3.5 节以后的模板特性数据
2	将模板插入到 SIMATIC S7 网络	参见 S7-300 PLC 硬件安装手册
3	对模板参数赋值	参见 3.3 节
4	组态调试	参见 S7-300 PLC 硬件安装手册
5	如果调试失败，则诊断组态	参见 3.4 节

3.3 数字量模板的参数赋值

介绍

数字量模板的特性各不相同，通过参数赋值设置模板的特性。

本节中的信息只针对可编程的数字量模板：

- 数字量输入模板：SM 321；DI 16 x 24 VDC；(6ES7 321-7BHx0-0AB0)
- 数字量输出模板：SM 322；DI 8 x 24 VDC/0.5A；(6ES7 322-8BFx0-0AB0)

参数赋值工具

可以在 STEP 7 中对数字量模板进行参数赋值，赋值时 CPU 必须处于 STOP 模式。

当参数设置完毕后，通过编程器向 CPU 下载。当 CPU 从 STOP 转换到 RUN 模式时，CPU 将设定的参数传送到相应的数字量模板中。

静态和动态参数

参数分为动态参数和静态参数。设置静态参数时，CPU 应处于 STOP 模式。

此外，可以通过 SFC 动态修改当前用户程序中的参数。注意，当 CPU 从 RUN→STOP、STOP→RUN 模式，STEP 7 中的参数设置将从新应用一次。附录 A 中将介绍用户程序中模板的赋值参数。

参　数	可用下述设备设置	CPU 的运行模式
静态	PG(STEP 7 HWCONFIG)	STOP
动态	PG(STEP 7 HWCONFIG)	STOP
	用户程序中的 SFC 55	RUN

数字量模板的参数

参见数值量模板的参数设置，3.7 节或 3.16 节。

3.4 数字量模板的诊断

介绍

本节中的信息只针对可编程的数字量模板：

- 数字量输入模板：SM 321；DI 16 x 24 VDC；(6ES7 321-7BHx0-0AB0)
- 数字量输出模板：SM 322；DI 8 x 24 VDC/0.5A；(6ES7 322-8BFx0-0AB0)

可编程和不可编程的诊断报文

在诊断中，我们要区别可编程诊断报文和不可编程诊断报文。

只有通过参数赋值将诊断功能使能后，才能获得可编程诊断报文。在 STEP 7 中的诊断参数块中进行参数赋值。

在 STEP 7 中诊断报文的反应

每条诊断报文可以有如下反应：

- 诊断报文输入到数字量模板的诊断中，然后输入到 CPU 中，再通过用户程序读出。
- 数字量模板的故障指示灯点亮
- 如果在 STEP 7 中设置了诊断中断功能，则触发诊断中断，并调用 OB 82。

读诊断报文

通过用户程序中的 SFC 可以读取详细的诊断报文(参见附录的“信号模板的诊断数据”)。

可以在模板诊断中查看出错原因(参见 STEP 7 在线帮助系统)。

用 SF 指示灯进行诊断

一些数字量模板通过 SF 故障指示灯指示故障。当通过数字量模板触发诊断信息时，SF 指示灯点亮。当故障排除后，故障指示灯熄灭。

不管 CPU 处于何种运行状态，当发生外部故障时(传感器电源短路)，组故障(SF)指示灯也点亮。

通过数字量模板处理诊断报文中断

在 3.7 节和 3.16 节中介绍了数字量输入模板和输出模板的诊断报文，及其产生原因和解决方法，同时在模板的特性部分介绍了可能的中断。

3.5 数字量输入模板 SM 321；DI 32×24 VDC

订货号

标准型：6ES7 321-1BL00-0AA0

户外型：6ES7 321-1BL80-0AA0

特性

SM 321；DI 32×24 VDC 数字量输入模板具有以下显著特性：

- 32 个输入点，带隔离，16 点为一组
- 额定输入电压 24 VDC
- 适用于开关和 2/3/4 线 BERO(接近开关)

端子接线图和框图

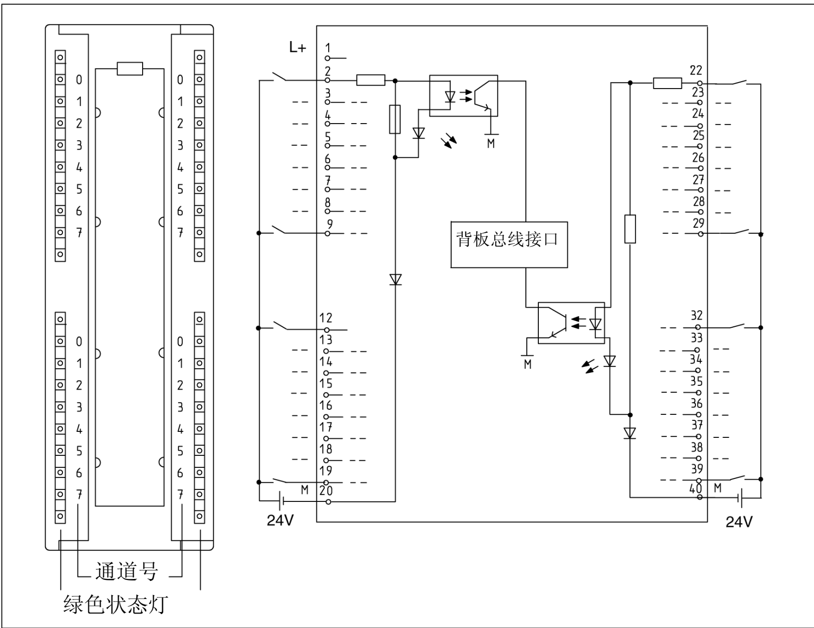


图 3-1　SM 321；DI 32×24 VDC 数字量输入模板的端子接线图和框图

端子分配

下图所示为通道地址的分配。

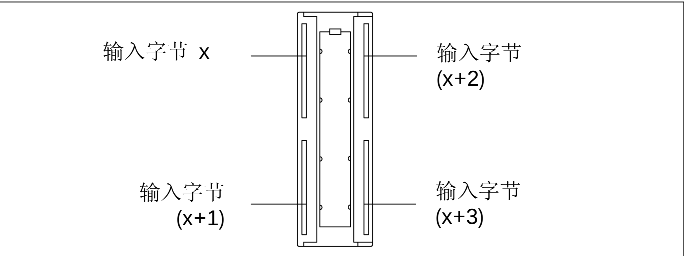


图 3-2　SM321；DI 32x24 VDC 的端子分配图

技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 260g
模板特性数据	
输入点数	32
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到 40°C	32
直到 60°C	16
• 垂直安装	
直到 40°C	32
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流输出	
• 从背板总线	最大 15mA
模板功率损耗	典型值 6.5W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13～30 V
• “0”信号	-30～5 V
输入电流	
• “1”信号	典型值 7mA
输入延时	
• 从“0”～“1”	1.2～4.8 ms
• 从“1”～“0”	1.2～4.8 ms
输入特性	IEC 1131，类型 1
2 线 BERO 连接	可以
• 允许短路电流	最大 1.5 mA

3.6 数字量输入模板 SM 321；DI 16×24 VDC

订货号

标准型：6ES7 321-1BH02-0AA0

户外型：6ES7 321-1BH82-0AA0

特性

SM 321；DI 16×24 VDC 数字量输入模板具有以下显著特性：

- 16 个输入点，带隔离，16 点为一组
- 额定输入电压 24 VDC
- 适用于开关和 2/3/4 线 BERO(接近开关)

端子接线图和框图

图 3-3 所示为 SM 321；DI 16×24 VDC 数字量输入模板的端子接线图和框图。

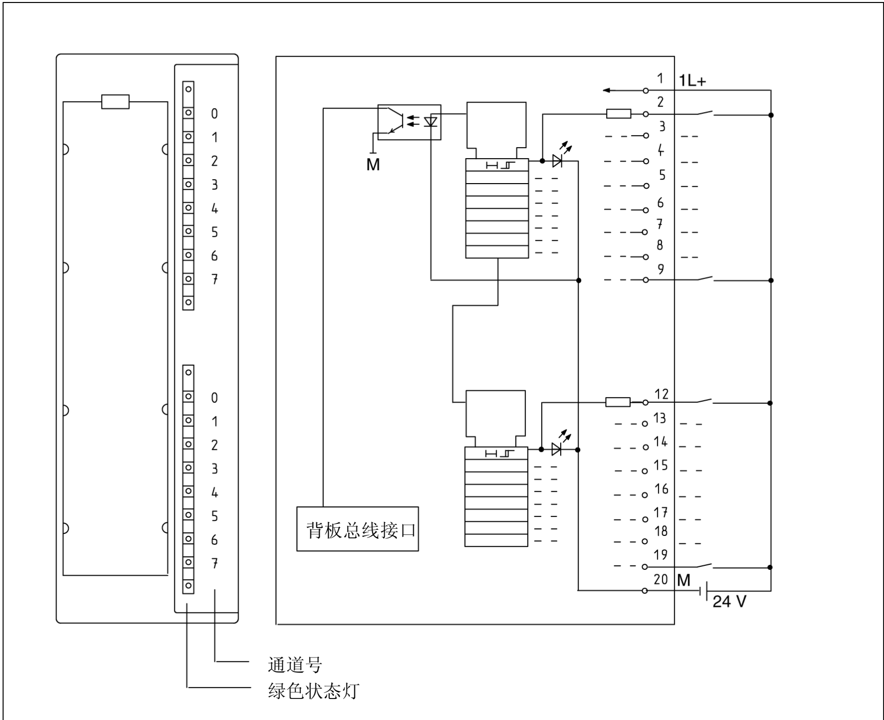


图 3-3　SM 321；DI 16×24 VDC 数字量输入模板的端子接线图和框图

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 200g
模板特性数据	
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到 40°C	16
• 垂直安装	
直到 60°C	16
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 10mA
模板功率损耗	典型值 3.5W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13 ~ 30 V
• “0”信号	-30 ~ 5 V
输入电流	
• “1”信号	典型值 7mA
输入延时	
• 从“0”~“1”	1.2 ~ 4.8 ms
• 从“1”~“0”	1.2 ~ 4.8 ms
输入特性	IEC 1131，类型 2
2 线 BERO 连接	可以
• 允许短路电流	最大 1.5 mA

3.7 数字量输入模板 SM 321 DI 16×24 VDC；带硬件和诊断中断

订货号

标准型：6ES7 321-7BH00-0AB0
户外型：6ES7 321-7BH80-0AB0

特性

SM 321；DI 16×24 VDC 带硬件和诊断中断的数字量输入模板具有以下显著特性：

- 16 个输入点，带隔离，16 点为一组
- 额定输入电压 24 VDC
- 适用于开关和 2/3/4 线 BERO(接近开关)
- 2 个防短路的传感器电源
- 对传感器可适用外部冗余电源
- “Sensor supply (Vs) O.K.”(传感器电源(Vs) O.K.)状态指示灯 LED
- 组故障 LED
- 可编程的诊断
- 可编程的诊断中断
- 可组态的硬件中断
- 可编程的输入延时

端子接线图和框图

图 3-4 所示为 SM 321；DI 16×24 VDC 带硬件和诊断中断的数字量输入模板的端子接线图和框图。

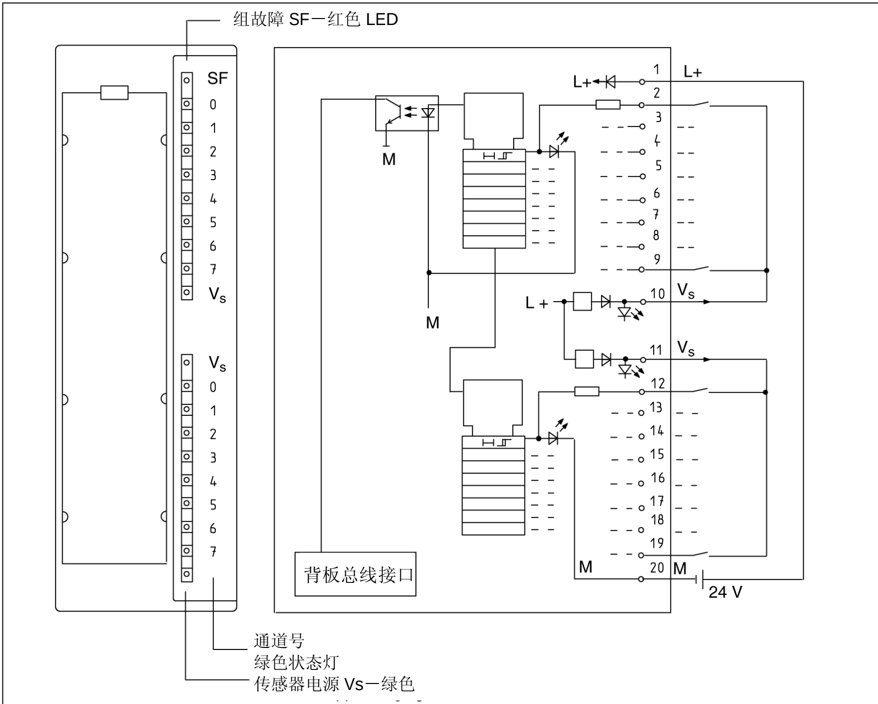


图 3-4　SM 321；DI 16×24 VDC 带硬件和诊断中断的输入模板的端子接线图和框图

冗余传感器电源

图 3-5 所示如何从其它的电源(例如：从其它模板)通过 Vs 向传感器供电。

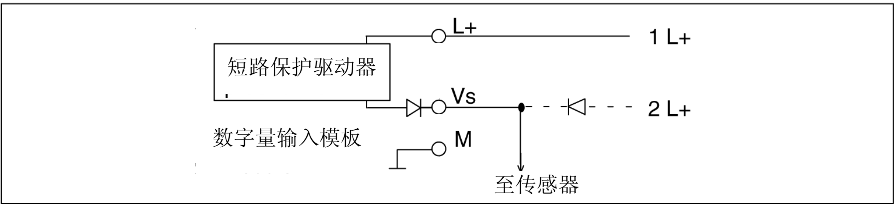


图 3-5　冗余传感器电源的端子连接图

技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 200g
模板特性数据	
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压 L+	24 VDC
• 反极性保护	有
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到 40°C	16
• 垂直安装	
直到 60°C	16
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 55mA
• 从负载电压 L+ (没有传感器电源 Vs)	最大 40mA
模板功率损耗	典型值 4 W
状态、中断、诊断	
状态显示	
• 输入	每个通道有绿色 LED
• 传感器电源(Vs)	每个通道有绿色 LED
中断	
• 硬件中断	可组态
• 诊断中断	可组态

状态、中断、诊断（续）	
诊断功能	可组态
• 组故障 LED	红色 LED(SF)
• 读取诊断信息	可以
传感器电源输出	
输出	2
输出电压	
• 带负载	最小 L+ (-2.5 V)
输出电流	
• 额定值	120 mA
• 允许范围	0 ~ 150 mA
附加(冗余)电源	允许
短路保护	有，电子式
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13 ~ 30 V
• “0”信号	-30 ~ 5 V
输入电流	
• “1”信号	典型值 7mA
输入特性	IEC 1131，类型 2
2 线 BERO 连接	可以
• 允许短路电流	最大 2 mA
时间/频率	
内部准备时间	
• 只进行中断处理	最大 250 µs
• 中断和诊断处理	最大 250 µs
输入延时	
• 可组态	是
• 额定值	典型值 0.1/0.5/3/15/20ms

3.7.1 SM 321；DI 16 x 24 VDC 的参数赋值

参数

在 3.3 节中可以找到数字量模板参数赋值的步骤描述。

SM 321；DI 16 x 24 VDC 的参数

下表中概述了 SM 321；DI 16 x 24 VDC 可设置的参数及其缺省值。

如果不在 *STEP 7* 中进行参数赋值，则使用缺省值。

表 3-6 SM 321；DI 16 x 24 VDC(6ES7 321-7BHx0-0AB0)的参数

参数	值范围	默认值	参数类型	范围
输入延时(ms)	0.1/0.5/3/15/20	3(DC)	静态	模板
使能 • 诊断中断 • 硬件中断	 是/否 是/否	 否 否	 动态 动态	 模板 模板
输入延时/电压类型	0.1ms(DC) 0.5ms(DC) 3ms(DC) 15ms(DC) 20ms(DC/AC)	3(DC)	静态	模板
诊断 • 无传感器电源	 是/否	 否	 静态	 通道组
触发过程中断 • 上升沿 • 下降沿	 是/否 是/否	 否 否	 动态 动态	 通道组 通道组

编码器电源分配

两个编码器电源用于向两组通道供电：输入 0 ~ 7 和输入 8 ~ 15。 也可以为这些通道组的传感器电源设置诊断。

给通道组设置中断参数

如果要设置中断处理参数，则可以按下表所示将多个通道构成通道组。在用户程序中可以用一个 SFC 设置通道组的参数。

表 3-7 设置 SM 321；DI 16x24 VDC(6ES7 321-7BHx0-0AB0)的输入中断参数

参数…	可对下列通道组进行设置	通道组号
硬件中断 (在上升沿或下降沿)	0 和 1 2 和 3 4 和 5 6 和 7 8 和 9 10 和 11 12 和 13 14 和 15	0 1 2 3 4 5 6 7
诊断中断 (无传感器电源)	0 到 7 8 到 15	–

可编程输入延时的间隔

表 3-8 所示为该模板的可能设置及输入延时时间的间隔。

可编程的输入延时	间隔
0.1 ms	87.5 ~ 112.5 µs
0.5 ms	0.43 ~ 0.57 ms
3 ms (缺省值)	2.62 ~ 3.38 ms
15 ms	13.1 ~ 16.9 ms
20 ms	20 ~ 25 ms

3.7.2 SM 321；DI 16 x 24 VDC 的性能和诊断

电源和操作状态对输入值的影响

SM 321；DI 16×24 VDC 的输入值取决于 CPU 的运行状态和供电电压

表 3-9 列出了这些因素对输入值的影响。

CPU 工作状态		电源 L+到数字量模板	数字量模板输入值
电源开	RUN	有 L+	过程值
		无 L+	0 信号
	STOP	有 L+	过程值
		无 L+	0 信号
电源关	—	有 L+	—
		无 L+	—

SM 321；DI 16 x 24 VDC 的诊断报文

表 3-10 概述了 SM 321；DI 16 x 24 VDC 的诊断报文。

诊断消息	指示灯	诊断范围	可组态
无传感器电源	SF	通道组	可以
无外部辅助电源	SF	模板	不可以
无内部辅助电源	SF	模板	
熔断丝熔断	SF	模板	
模板参数不正确	SF	模板	
看门狗超时	SF	模板	
EPROM 错误	SF	模板	
RAM 错误	SF	模板	
硬件中断丢失	SF	模板	

注意

只有按照 *STEP 7* 对数字量模板进行参数赋值后，才能检测可编程诊断报文所指的错误信息。

电源故障的特性

通过模板上的 SF 指示灯指示 SM 321；DI 16 x 24 VDC 的电源故障。

诊断中断的触发取决于参数赋值(参见 3.7.3 节)。

冗余编码器电源电压的故障

注意

如果冗余电源同时给传感器供电，则内部传感器的故障将导致内部和/或会外部传感器电源故障，保险会熔断。

传感器电源 Vs 的短路

不管参数如何设置，当编码器电源短路时，相应的 Vs 指示灯亮。

错误原因和解除方法

表 3-11　SM 321；DI 16 x 24 VDC(6ES7 321-7BHx0-0AB0)的诊断报文、故障原因和解决方法

诊断报文	错误原因	解决方法
传感器电源消失	传感器电源过载	排除过载
	传感器电源与 M 短路	排除短路
无 外部辅助电源	到模板的 L+电源消失	给模板提供 L+电源
无 内部辅助电源	到模板的 L+电源消失	给模板提供 L+电源
	模板的保险故障	更换模板
保险烧毁	模板的保险故障	更换模板
模板的参数错误	非法参数传送到模板	重新组态模板参数
看门狗监视器超时	暂时受高电磁干扰	排除干扰
	模板故障	更换模板
EPROM 故障	暂时受高电磁干扰	排除干扰并开关 CPU 电源
	模板故障	更换模板
RAM 故障	暂时受高电磁干扰	排除干扰并开关 CPU 电源
	模板故障	更换模板
硬件中断丢失	由于前一个中断没有被响应，所以不能继续发送中断，可能组态错误	改变 CPU 中的中断处理，如果需要，重新设置模板参数 只有重新设置模板参数，才能排除故障

3.7.3　SM 321；DI 16 x 24 VDC 的中断

介绍

本节介绍 SM 321；DI 16x24VDC 的中断特性，介绍了诊断中断和硬件中断。

下面所介绍的有关 OB 和 SFC 的详细信息可以在 STEP 7 中的在线帮助中找到。

始能中断

中断不能预置，在 STEP 7 中设置中断始能参数(参见 3.7.1)。

诊断中断

如果始能了诊断中断，则当前的错误事件(刚发生的错误事件)以及解决的错误事件都将通过一个中断报告给 CPU。

CPU 中断用户程序的执行，来处理诊断中断块(OB 82)。

在用户程序中，通过 OB 82 调用 SFC 51 或 SFC 59 来获得更详细的诊断信息。

硬件中断

SM 321；DI 16x24 VDC 可以根据信号状态的变化对每个通道组触发硬件中断，信号变化可以是上升沿、下降沿或双沿。

在一个时间内对一个通道组进行参数赋值，在任何时间内可对参数进行修改(在 RUN 模式下在用户程序中修改)。

硬件中断触发 CPU（OB40）以对其响应。CPU 中断执行用户程序或较低优先级的中断程序。

可以在硬件中断 OB 的用户程序中设置 PLC 对沿变化的响应。当硬件中断 OB 退出时，在模板上响应硬件中断。

模板可以对每个通道缓冲一个中断。如果没有更高优先级的实时中断需要处理，则 CPU 根据中断发生的顺序一个一个地处理所缓冲的中断。

硬件中断的丢失

当一个通道缓冲了一个中断，此时如果在 CPU 处理前该通道又发生了另一个中断，则诊断中断将触发“硬件中断丢失”。

直到该通道的缓冲区内的中断处理完后，才能处理该通道上的其他中断。

中断触发通道

中断触发通道存储在硬件中断 OB 的本地数据内。起始信息有两字节长(位 0 至 31)。位号是通道号。位 16 至 31 没有分配。

3.8 数字量输入模板 SM 321；DI 16×24 VDC (源输入)

订货号

6ES7 321-1BH50-0AA0

特性

SM 321；DI 16×24 VDC(源输入)具有以下显著特性：

- 16 个输入点，带隔离，16 点为一组
- 额定输入电压 24 VDC
- 适用于开关和 2/3/4 线 BERO(接近开关)

端子接线图和框图

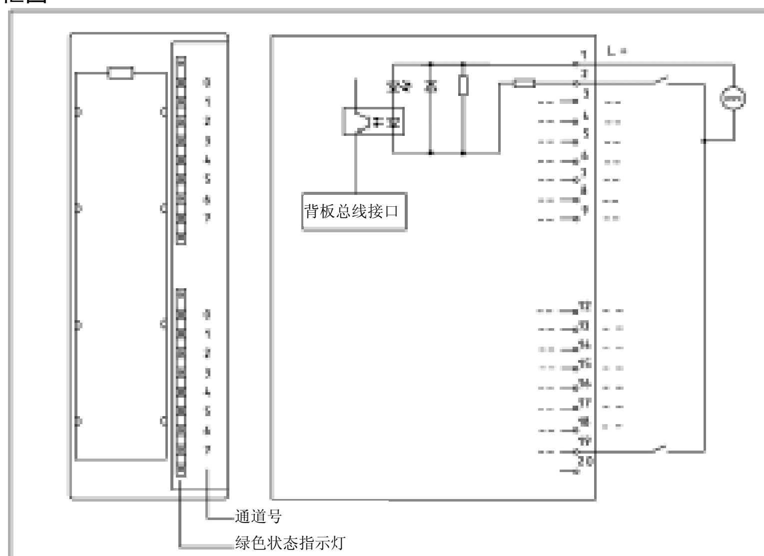


图 3-6 SM 321；DI 16×24 VDC(源输入)数字量输入模板的端子接线图和框图。

SM 321；DI 16x24VDC 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 200g
• 模板特性数据	
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
最高 40°C	16
• 垂直安装	
最高 60°C	16
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流输出	
• 从背板总线	最大 10 mA
模板功率损耗	典型值 3.5W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	-13 ~ -30 V
• “0”信号	+30 ~ -5 V
输入电流	
• “1”信号	典型值 7mA
输入延时	
• 从“0”~“1”	1.2 ~ 4.8 ms
• 从“1”~“0”	1.2 ~ 4.8 ms
输入特性	IEC 1131，类型 1
2 线 BERO 连接	可以
• 允许短路电流	最大 1.5 mA

3.9 数字量输入模板 SM 321；DI 16×48-125 VDC

订货号

6ES7 321-1CH80-0AA0

特性

SM 321；DI 16×48-125 VDC(源输入)具有以下显著特性：

- 16 个输入点，带隔离，16 点为一组
- 额定输入电压 48-125 VDC
- 适用于开关和 2/3/4 线 BERO(接近开关)

端子接线图和框图

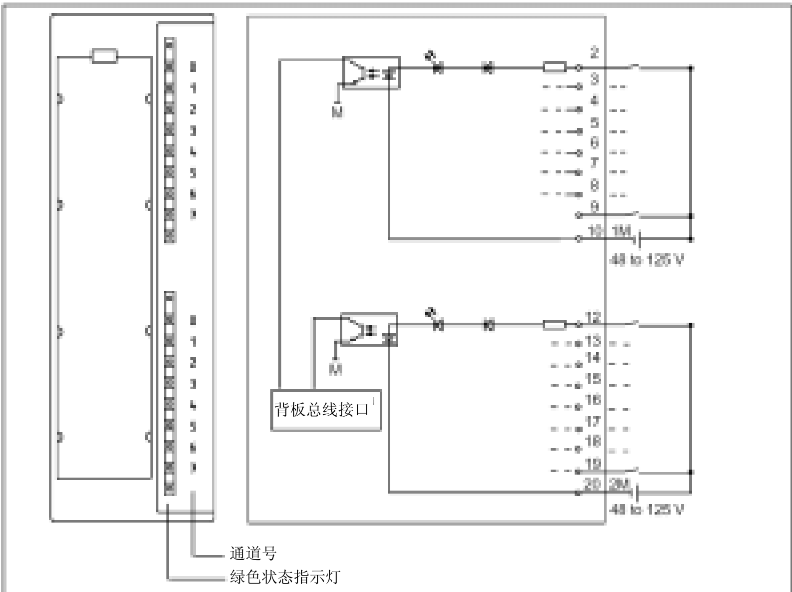


图 3-7 SM 321；DI 16×48-125 VDC 数字量输入模板的端子接线图和框图。

SM 321；DI 16x48-125 VDC 的技术规范

尺寸和重量		
尺寸 W×H×D	40×125×120mm	
重量	约 200g	
模板特性数据		
输入点数	16	
电缆长度		
• 非屏蔽	最长 600m	
• 屏蔽	最长 1000m	
电压、电流、电势		
可同时驱动的输入点数	最高 60V	最高 146V
• 水平安装		
最高 50°C	8	8
最高 60°C	8	8
• 垂直安装		
最高 40°C	8	8
隔离		
• 通道与背板总线之间	有	
• 通道组之间	有	
允许的电位差		
• 不同电路之间	146 VDC/132 VAC	
隔离测试	1500 VDC	
电流输出		
• 从背板总线	最大 40 mA	
模板功率损耗	典型值 4.3W	

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	48-125 VDC
• “1”信号	30 ~ 146 V
• “0”信号	-146 ~ 15 V
输入电流	
• “1”信号	典型值 3.5 mA
输入延时	
• 从“0”~“1”	0.1 ~ 3.5 ms
• 从“1”~“0”	0.7 ~ 3 ms
输入特性	IEC 1131，类型 1
2 线 BERO 连接	可以
• 允许短路电流	最大 1mA

3.10 数字量输入模板 SM 321；DI 16×120 VAC

订货号

6ES7 321-1EH01-0AA0

特性

SM 321；DI 16×120 VAC 数字量输入模板具有以下显著特性：

- 16 个输入点，带隔离，4 点为一组
- 额定输入电压 120 VAC
- 适用于开关和 2/3/4 线 BERO(接近开关)

端子接线图和框图

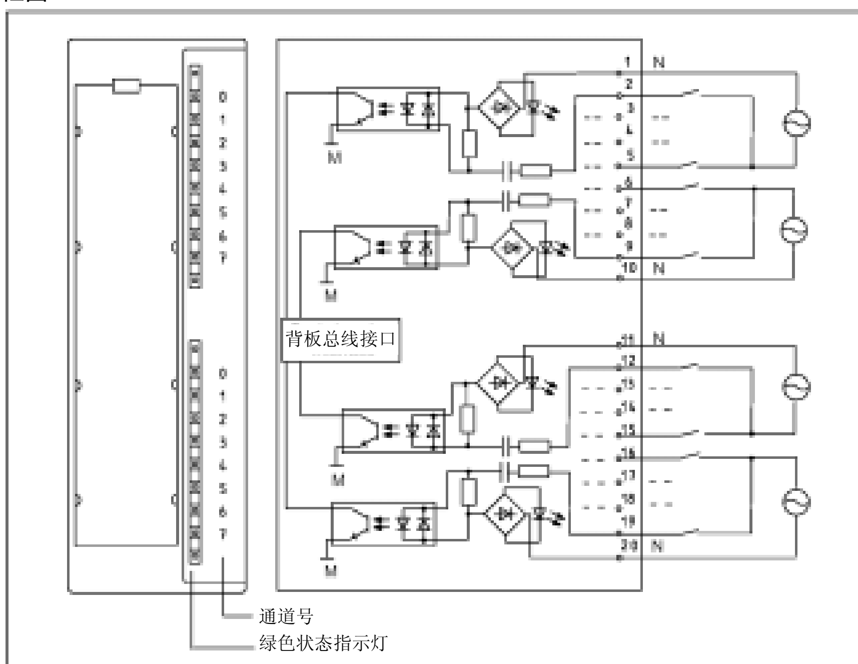


图 3-8 SM 321；DI 16×120 VAC 数字量输入模板的端子接线图和框图。

SM 321；DI 16x120VAC 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 225g
模板特性数据	
输入点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装 直到 60°C	16
• 垂直安装 直到 40°C	16
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (4)
允许的电位差	
• $M_{internal}$ 与输入之间	120 VAC
• 不同组的输入之间	250 VAC
隔离测试	1500 VAC
电流输出	
• 从背板总线	最大 16 mA
模板功率损耗	典型值 4.1 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	120 VAC
• “1”信号	79 ~ 132 V
• “0”信号	0 ~ 20 V
• 频率范围	47 ~ 63Hz
输入电流	
• “1”信号	典型值 6 mA
输入延时	
• 从“0”~“1”	25 ms
• 从“1”~“0”	25 ms
输入特性	IEC 1131，类型 1
2 线 BERO 连接	可以
• 允许短路电流	最大 1 mA

3.11 数字量输入模板 SM 321；DI 8×120/230 VAC

订货号

标准型：6ES7 321-1FF01-0AA0

户外型：6ES7 321-1FF81-0AA0

特性

SM 321；DI 8×120/230 VAC 数字量输入模板具有以下显著特性：

- 8 个输入点，带隔离，2 点为一组
- 额定输入电压 120/230 VAC
- 适用于开关和 2/3/4 线 BERO(接近开关)

端子接线图和框图

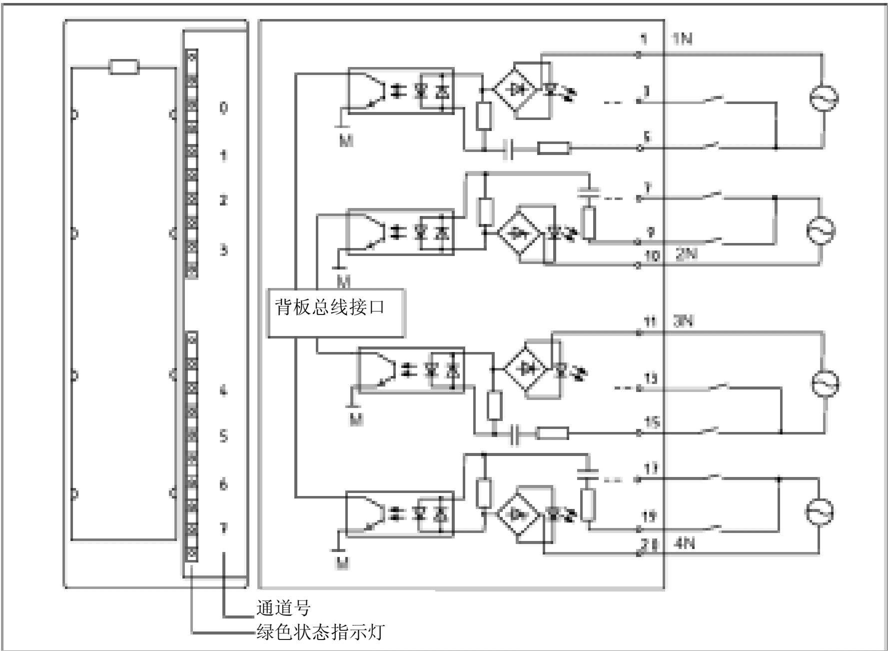


图 3-9 SM 321；DI 8×120/230 VAC 数字量输入模板的端子接线图和框图。

SM 321；DI 8x120/230 VAC 技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 240g
模板特性数据	
输入点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到 60°C	8
• 垂直安装	
直到 40°C	8
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (2)
允许的电位差	
• $M_{internal}$ 与输入之间	230 VAC
• 不同组的输入之间	500 VAC
隔离测试	1500 VAC
电流输出	
• 从背板总线	最大 29 mA
模板功率损耗	典型值 4.9 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	120/230 VAC
• “1”信号	79 ~ 264 V
• “0”信号	0 ~ 40 V
• 频率范围	47 ~ 63Hz
“1”信号时输入电流	
• “1”信号	
120 V，60Hz	典型值 6.5 mA
230 V，50Hz	典型值 11 mA
输入延时	
• 从“0”~“1”	25 ms
• 从“1”~“0”	25 ms
输入特性	IEC 1131，类型 1
2 线 BERO 连接	可以
• 允许短路电流	最大 2 mA

3.12 数字量输入模板 SM 321；DI 32×120 VAC

订货号

6ES7 321-1EL00-0AA0

特性

SM 321；DI 32×120 VAC 数字量输入模板具有以下显著特性：

- 32 个输入点，带隔离，8 点为一组
- 额定输入电压 120 VAC
- 适用于开关和 2/3/4 线 BERO(接近开关)

端子接线图和框图

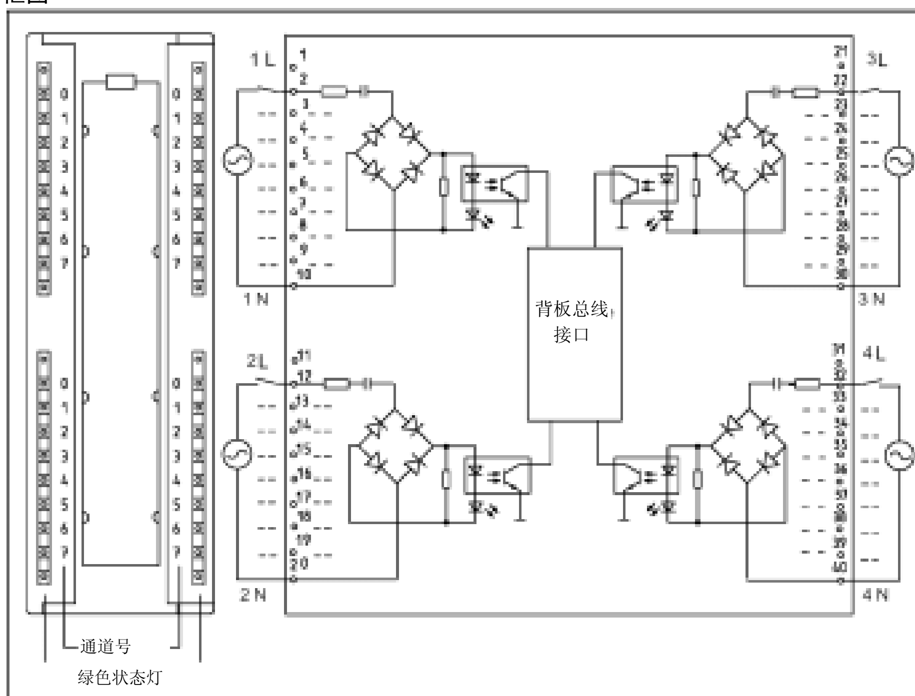


图 3-10　SM 321；DI 32×120 VAC 数字量输入模板的端子接线图和框图。

SM 321；DI 32x120VAC 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 300g
模板特性数据	
输入点数	32
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
可同时驱动的输入点数	
• 水平安装	
直到 40°C	32
直到 60°C	24
• 垂直安装	
直到 40°C	32
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• 不同组的输入之间	250 VAC
• Minternal 与输入间	120 VAC
隔离测试	1500 VAC

电流消耗	
• 从背板总线	最大 16 mA
• 模板功率损耗	典型值 4 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	120 VAC
• “1”信号	74 ~ 132 V
• “0”信号	0 ~ 20 V
• 频率范围	47 ~ 63Hz
输入电流	
• “1”信号	典型值 21 mA
输入延时	
• 可编程	
• 从“0”~“1”	最大 15 ms
• 从“1”~“0”	最大 25 ms
输入特性	IEC 1131，类型 2
2 线 BERO 连接	可以
• 允许短路电流	最大 4 mA

3.13 数字量输出模板 SM 322；DO 32x24 VDC/0.5A

订货号

6ES7 322-1BL00-0AA0

性能

SM 322；DO 32×24 VDC/0.5A 数字量输出模板具有以下显著特性：

- 32 个输出点，带隔离，8 点为一组
- 0.5A 输出电流
- 24 VDC 额定负载电压
- 适用于电磁阀、直流接触器和指示灯

模板同高速计数器一起使用

注意

当通过机械触点接通 24V 电源时，数字量输出模板 SM322；DO 32X24 VDC/0.5A 将输出一个约 50μs 的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。

端子接线图和框图

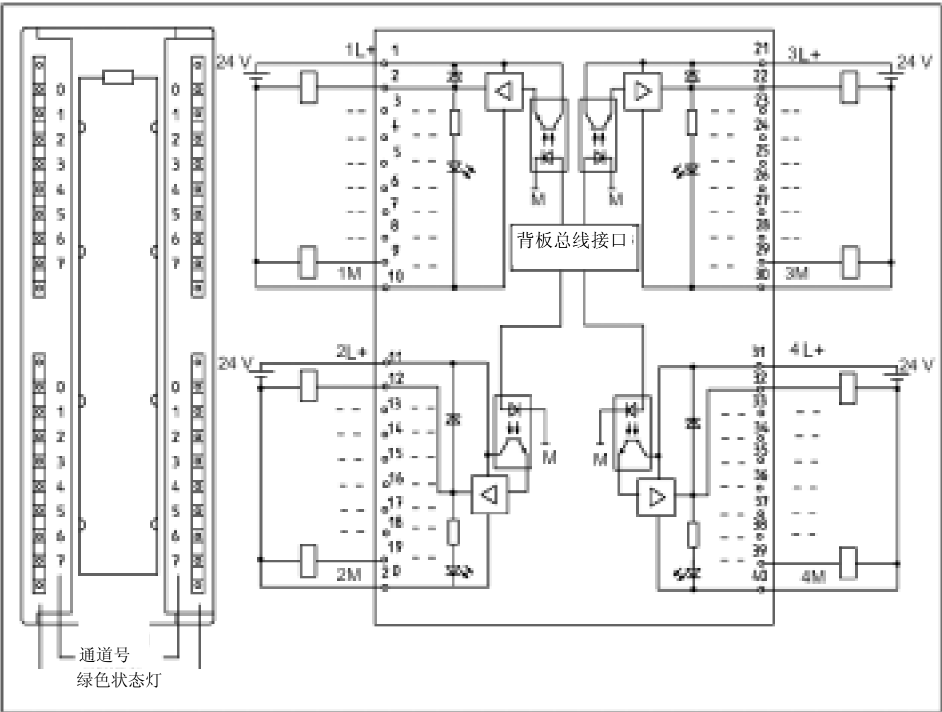


图 3-11　SM 322；DO 32×24 VDC/0.5A 数字量输出模板的端子接线图和框图。

端子布置

下图所示为通道的地址分配。

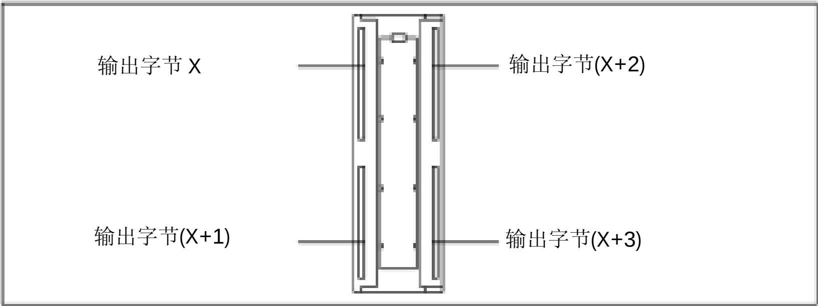


图 3-12　SM322；DO 32x24 VDC 的端子分配

SM 322；DO 32x24 VDC/0.5A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 260g
模板特性数据	
输出点数	32
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压 L＋	24 VDC
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 40°C	最大 4A
直到 60°C	最大 3A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 2A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• 在不同电路之间	75 VDC 60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 110 mA
• 从负载总线 L+(空载)	最大 160 mA
模板功耗	典型值 6.6 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小 L+(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5 A
允许范围	5 mA 到 0.6A
• “0”信号	
额定值	最大 0.5 mA
负载阻抗	48Ω到 4kΩ
灯负载	最大 5W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大 100Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
• 灯负载	最大 10Hz
在电路中断时，(内部)感应电压限于	L+(-53V)
输出的短路保护	有，电子式
• 相应阈值	典型值 1A

3.14 数字量输出模板 SM 322；DO 16X24 VDC/0.5A

订货号

标准型：6ES7 322-1BH01-0AA0

户外型：6ES7 322-1BH81-0AA0

性能

SM 322；DO 16×24 VDC/0.5A 数字量输出模板具有以下显著特性：

- 16 个输出点，带隔离，8 点为一组
- 0.5A 输出电流
- 24 VDC 额定负载电压
- 适用于电磁阀、直流接触器和指示灯

模板同高速计数器一起使用

注意

当通过机械触点接通 24V 电源时，数字量输出模板 SM322；DO 16X24 VDC/0.5A 将输出一个约 50μs 的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。

端子接线图和框图

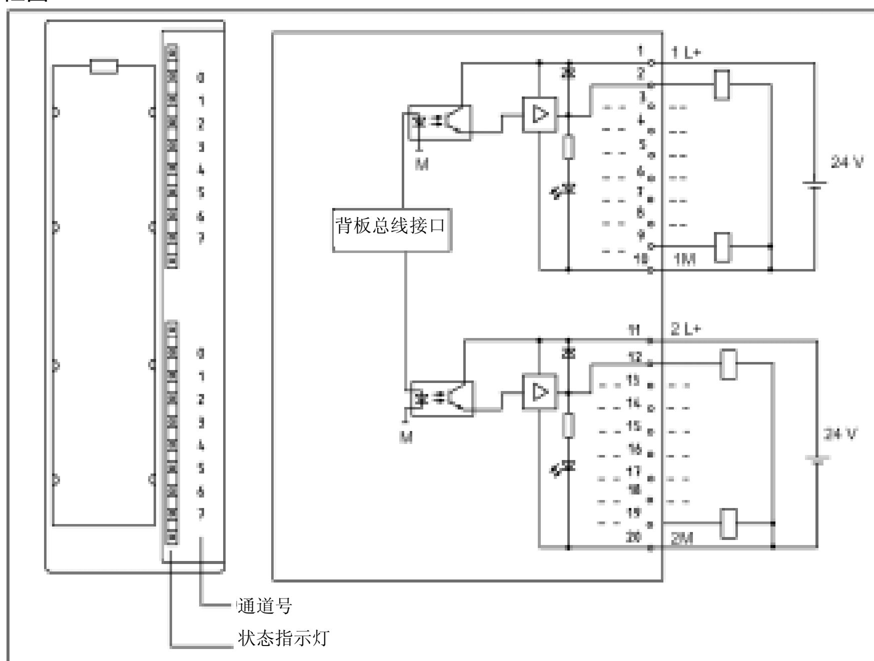


图 3-13　SM 322；DO 16×24 VDC/0.5A 数字量输出模板的端子接线图和框图。

SM 322；DO 16x24VDC/0.5A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 190g
模板特性数据	
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压 L＋	24 VDC
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 40°C	最大 4A
直到 60°C	最大 3A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 2A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• 在不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 80 mA
• 从负载总线 L+(空载)	最大 80 mA
模板功耗	典型值 4.9 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小 L+(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5 A
允许范围	5 mA 到 0.6A
• “0”信号	
额定值	最大 0.5 mA
输出延时(阻性负载)	
• 0 信号到 1 信号	最大 100µs
• 1 信号到 0 信号	最大 500µs
负载阻抗	48Ω到 4kΩ
灯负载	最大 5W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大 100Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
• 灯负载	最大 10Hz
在电路中断时，(内部)感应电压限于	L+(-53V)
输出的短路保护	有，电子式
• 相应阈值	典型值 1A

3.15 数字量输出模板 SM 322；DO 8X24 VDC/2A

订货号

标准型：6ES7 322-1BF01-0AA0

性能

SM 322；DO 8×24 VDC/2A 数字量输出模板具有以下显著特性：

- 8 个输出点，带隔离，4 点为一组
- 2A 输出电流
- 24 VDC 额定负载电压
- 适用于电磁阀、直流接触器和指示灯

模板同高速计数器一起使用

注意

当通过机械触点接通 24V 电源时，数字量输出模板 SM322；DO 8X24 VDC/2A 将输出一个约 50μs 的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。

端子接线图和框图

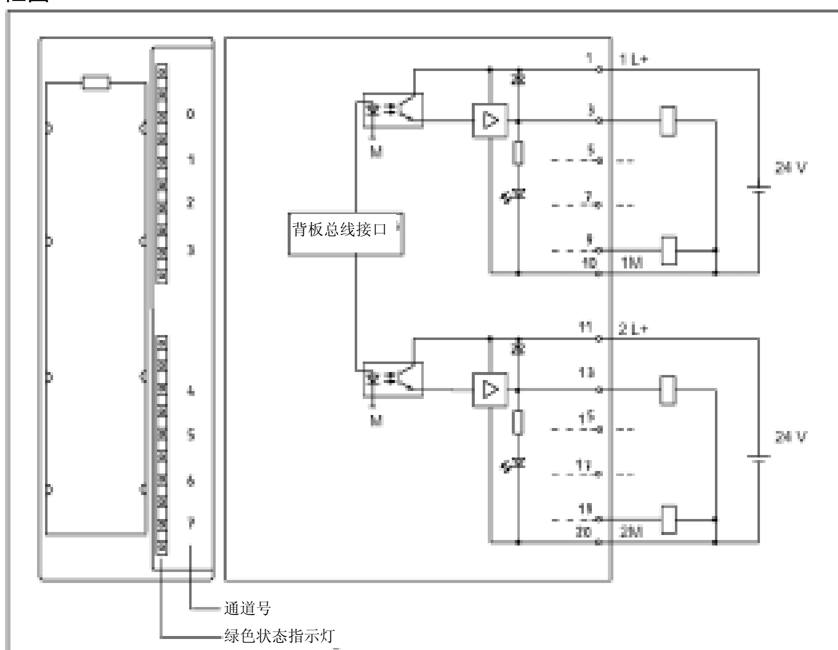


图 3-14　SM 322；DO 8×24 VDC/2A 数字量输出模板的端子接线图和框图。

SM 322；DO 8x24VDC/2A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 190g
模板特性数据	
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压 L+	24 VDC
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 60°C	最大 4A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 4A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (4)
允许的电位差	
• 在不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 40 mA
• 从负载总线 L+(空载)	最大 60 mA
模板功耗	典型值 6.8 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小 L+(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	2 A
允许范围	5 mA 到 2.4A
• “0”信号	
额定值	最大 0.5 mA
输出延时(阻性负载)	
• 0 信号到 1 信号	最大 100μs
• 1 信号到 0 信号	最大 500μs
负载阻抗	12Ω到 4kΩ
灯负载	最大 10W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大 100Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
• 灯负载	最大 10Hz
在电路中断时，(内部)	
感应电压限于	典型值 L+(-48V)
输出的短路保护	有，电子式
• 相应阈值	典型值 3A

3.16 数字量输出模板 SM 322；DO 8X24 VDC/0.5A，带诊断中断

订货号

标准型：6ES7 322-8BF00-0AB0

户外型：6ES7 322-8BF80-0AB0

性能

SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A，带诊断中断的数字量输出模板具有以下显著特性：

- 8 个输出点，带隔离，8 点为一组
- 0.5A 输出电流
- 24 VDC 额定负载电压
- 适用于电磁阀、直流接触器和信号指示灯
- 每个输出有 2 个端子
  - 不带二极管输出
  - 带二极管输出(用于冗余负载控制)
- 可组态诊断
- 可组态诊断中断
- 可组态替代值输出
- 组故障 LED 指示灯
- 特殊通道状态和错误指示 LED

端子接线图和框图

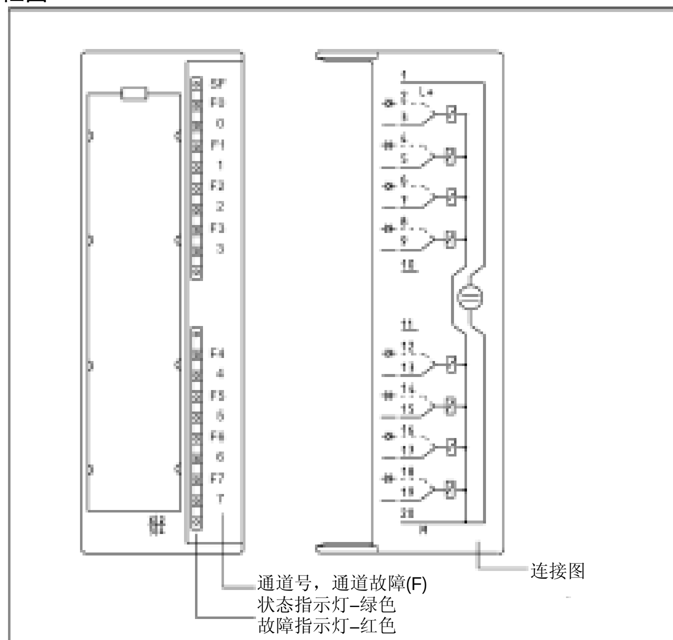


图 3-15　SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A 数字量输出模板的端子接线图和框图。

框图

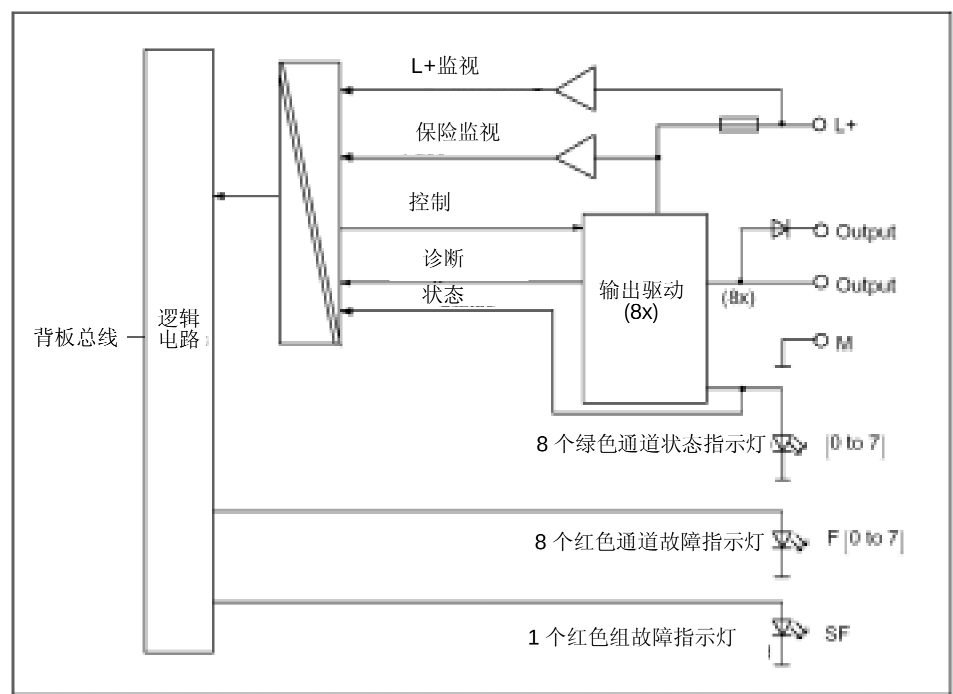


图 3-16　所示为 SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A，带诊断中断的框图。

负载的冗余控制

带二极管的输出可用于一个执行器的冗余控制。冗余控制可由两个不同的模板触发。两个信号模板必须具有相同的参考电位 M。

注意

如果使用二极管输出，则不能检测外部与 L+的短路。

SM 322；DO 8x24VDC/0.5A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 210g
模板特性数据	
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压 L+	24 VDC
不带二极管的每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 40°C	最大 4A
直到 60°C	最大 3A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 4A
带二极管的每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 40°C	最大 3A
直到 60°C	最大 2A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 3A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
允许的电位差	
• 在不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 70 mA
• 从负载总线 L+(空载)	最大 90 mA
模板功耗	典型值 5 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	
• 诊断中断	可组态
诊断功能	可组态
• 组故障显示(SF)	红色 LED(SF)
• 通道故障显示(F)	红色 LED(F)
• 读取诊断信息	可以
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	
• 不带二极管输出	最小 L+(-0.8V)
• 带二极管输出	最小 L+(-1.6V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5A
允许范围	10mA 到 0.6A[1)]
• “0”信号 (漏电流)	最大 0.5mA
阻性负载输出延时	
• 从“0”到“1”	最大 180µs
• 从“1”到“0”	最大 245µs
负载阻抗	48Ω到 3kΩ
灯负载	最大 5W
2 个输出并联	
• 用于负载的冗余执行	只能是带二极管的输出，必须具有相同的参考电位
• 用于增加功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	一个二进制输入
• 阻性负载	最大 100Hz
• 感性负载 符合 IEC 947-5-1, DC13	最大 2Hz
• 灯负载	最大 10Hz
在电路中断时，(内部)感应电压限于	L+(-45V)
输出的短路保护	有，电子式
• 相应阈值	典型值 0.75 到 1.5A

[1)] 5 mA to 0.6 A with disabled open-circuit monitoring

3.16.1 SM 322；DO 8 x 24VDC/0.5A 的参数赋值

数字量输出模板参数

表 3-12 概述了 SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A 带诊断中断模板的参数，并示出了哪个参数是静态参数或动态参数

如果不在 *STEP 7* 中进行参数赋值，则使用缺省值。

表 3-12 SM 322；DO 8x24VDC/0.5A 的参数

参数	值范围	缺省	类型	设置范围
使能 • 诊断中断	是/否	否	动态	模板
CPU STOP 的特性	保持上一个值(LWH) 替换值(EWS)	EWS		
组诊断 • 断线 • 与 M 的短路 • 与 L+的短路 • 无负载电压 L+	 是/否 是/否 是/否 是/否	 否 否 否 否	静态	通道
应用替换值“1”	是/否	否	动态	通道

3.16.2 SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A 的诊断特性

电源和操作状态对输出值的影响

SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A，带诊断中断的输出值取决于数字量模板的电源和 CPU 的工作状态。表 3-13 展示了他们的关系。

CPU 工作状态		L+到数字量模板	数字量模板输出值
电源打开	RUN	有 L+	CPU 值
		无 L+	0 信号
	STOP	有 L+	代替值/过去值(0 信号)
		无 L+	0 信号
电源关闭	—	有 L+	0 信号
		无 L+	0 信号

电源电压故障时的特性

通过模板上的 SF 指示灯指示该模板的电源故障。

根据所赋值的参数触发诊断中断(参见 3.16.3 节)。

数字量输出模板诊断

表 3-14 概述了 SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A，带诊断中断模板的诊断报文

诊断报文	指示灯	诊断范围	可组态
与 M 短路	SF	通道	可以
与 L+短路	SF		
断线	SF		
无负载电压	SF		
无外部辅助电源	SF	模板	不可以
无内部辅助电源	SF		
熔断丝熔断	SF		
看门狗超时	SF		
EPROM 错误	SF		
RAM 错误	SF		

* 电流<1mA 时为开路。

当设置相应参数时，断线将点亮 SF 指示灯及相应通道的故障指示灯。

注意

如果要通过可编程诊断报文检测错误，则必须要在 STEP 7 中对数值量模板进行参数赋值。

故障原因及解决方法

表 3-15 错误原因及修正方法

诊断报文	故障检测	故障产生的可能原因	解决方法
与 L+短路	一直检测	输出与电源模板的 L+短路	排除短路
与 M 短路	只有输出为“1”时	输出过载	取消过载
		输出与 M 端短路	排除短路
断线	只有输出为“1”时	模板与执行器开路	连线
		通道没有使用	在 STEP 7 中通过设置“断线诊断”禁止该通道
无负载电压	只有输出为“1”时	输出有故障	更换模板
无外部辅助电源	一直检测	电源 L+与模板间没有电源连接	给 L+供电
无内部辅助电源	一直检测	电源 L+与模板间没有电源连接	给 L+供电
		模板中熔断器故障	更换模板
熔断器烧毁	一直检测	模板中熔断器故障	更换模板
看门狗超时	一直检测	暂时受高电磁干扰	排除干扰
		模板故障	更换模板
EPROM 故障	一直检测	暂时受高电磁干扰	排除干扰，并开关 CPU 电源
		模板故障	更换模板
RAM 故障	一直检测	暂时受高电磁干扰	排除干扰，并开关 CPU 电源
		模板故障	更换模板

3.16.3 SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A 的中断

介绍

SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A 可以触发一个诊断中断。

在 STEP 7 的在线帮助中详细介绍了下面提到的 OB 和 SFC。

始能中断

中断不能预置，在 STEP 7 中设置中断始能参数(参见 3.16.1)。

诊断中断

如果始能了诊断中断，则当前的错误事件(刚发生的错误事件)以及解决的错误事件都将通过一个中断报告给 CPU。

CPU 中断用户程序的执行，来处理诊断中断块(OB 82)。

在用户程序中，通过 OB 82 调用 SFC 51 或 SFC 59 来获得更详细的诊断信息。

当 OB 82 退出前，诊断信息不变。当 OB 82 退出时，在模板上响应诊断中断。

3.17 数字量输出模板 SM 322；DO 8X48-125 VDC/1.5A

订货号

户外模板：6ES7 322-1CF80-0AA0

性能

SM 322；DO 8×48-125 VDC/1.5A 数字量输出模板具有以下显著特性：

- 8 个输出点，反极性保护，带隔离，4 点为一组
- 1.5A 输出电流
- 48 至 125 VDC 额定负载电压
- 适用于电磁阀、直流接触器和指示灯
- 组故障显示

与高速计数器一起使用

提示

当通过机械触点接通 24V 电源时，数字量输出模板 SM 322；DO 8X48-125 VDC/1.5A 将输出一个约 50μs 的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。

端子接线图和框图

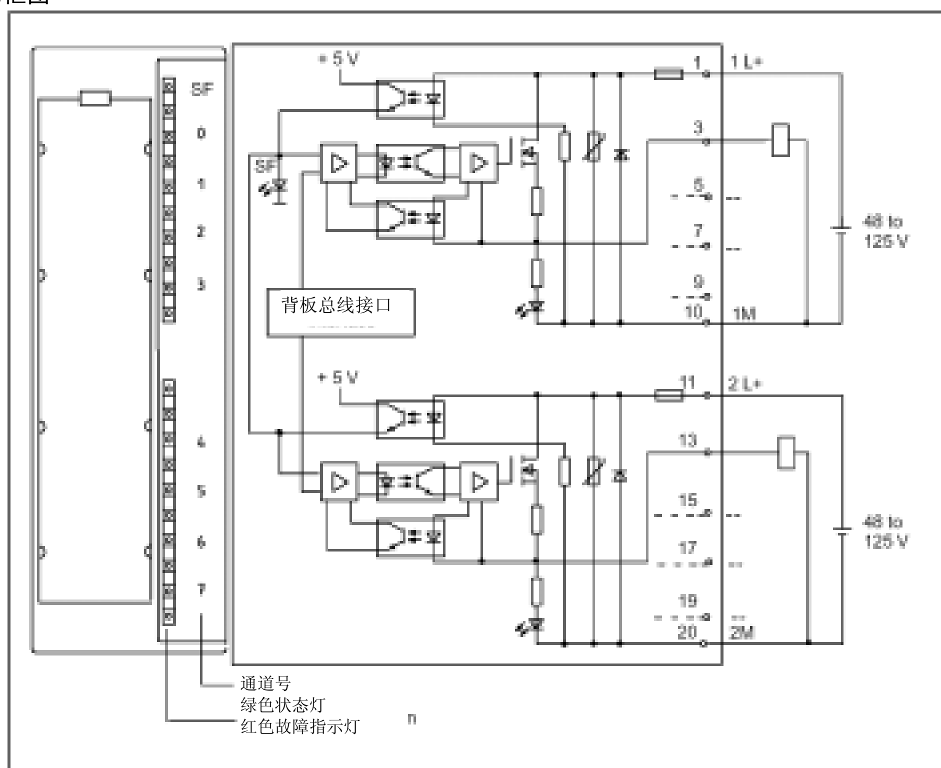


图 3-17　SM 322；DO 8×24-125 VDC/1.5A 数字量输出模板的端子接线图和框图

SM 322；DO 8x48-125 VDC/1.5A

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 125g
模板特性数据	
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压 L+	24 至 125 VDC
反极性保护	有，通过保险 1)
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 40°C	最大 6A
直到 50°C	最大 4A
直到 60°C	最大 3A
• 垂直安装	
直到 40°C	
	最大 4A
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (4)
电压、电流、电势	
允许的电位差	
• 在不同电路之间	146VDC/132VAC
隔离测试	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 100 mA
• 从负载总线 L+(空载)	最大 2 mA
模板功耗	典型值 7.2 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
• 组故障显示	红色 LED(SF) 2)

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小 L+-1.2V
输出电流	
• “1”信号	
额定值	1.5 A
允许范围	10 mA 到 1.5A
• 允许浪涌电流	最大 3A，10ms 时
执行器选择数据	
• “0”信号漏电流	最大 0.5 mA
输出延迟(阻性负载)	
• 从 0 到 1	最大 2ms
• 从 1 到 0	最大 15ms
灯负载	48V 时最大 15W 125V 时最大 40W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大 25Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
• 灯负载	最大 10Hz
在电路中断时，(内部)感应电压限于	典型值 M(-1V)
输出的短路保护	有，电子式 3)
• 相应阈值	典型值 4.4A
更换保险	Fuse 6，3A/250V 快速熔断，5x20mm
• Schurter	SP0001.1012
• Wickmann	194-1630-0
熔断器架	
• Schurter	FEK 0031.3562

1) 该模板上的保险只是辅助保险，负载电路的电源电缆需要外部过流保护
2) 电势故障：
- 无负载电压
- 保险损坏
- 输出过载
3) 如果删除过载条件，则输出将禁止约 2.4s

3.18 数字量输出模板 SM 322；DO 16X120 VAC/1A

订货号

6ES7 322-1EH01-0AA0

性能

SM 322；DO 16×120 VAC/1A 数字量输出模板具有以下显著特性：

- 16 个输出点，带熔断和隔离，8 点为一组
- 1A 输出电流
- 120 VAC 额定负载电压
- 适用于交流电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯

端子接线图和框图

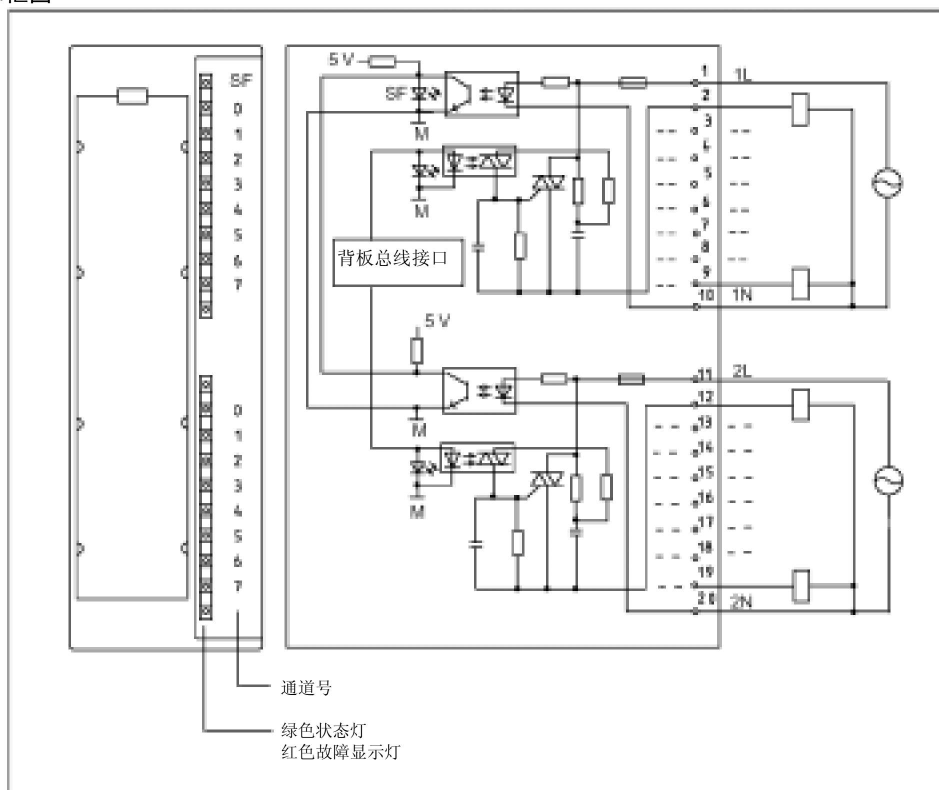


图 3-18　SM 322；DO 16×120 VAC/1A 数字量输出模板的端子接线图和框图。

SM 322；DO 16x120 VAC/1A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 300g
模板特性数据	
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压 L1	120 VAC
• 允许频率范围	47 至 63Hz
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 40°C	最大 4A
直到 60°C	最大 2A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 2A
电压、电流、电势	
隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• $M_{internal}$ 和输出之间	120 VAC
• 不同组输出之间	250 VAC
隔离测试	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 184 mA
• 从负载电压 L1(空载)	最大 3 mA
模板功耗	典型值最大 9 W
• 组故障显示	红色 LED(SF)
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	
最大电流	最小 L1(-1.5V)
最小电流	最小 L1(-8.5V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	1 A
0~40°C 允许电流	10 mA 至 1A
40~60°C 允许电流	10 mA 至 0.5A
允许浪涌电流	最大 10A
(每通道)	(不超过 1AC 循环周期)
“0”信号	最大 1 mA
(漏电流)	无过零输出
• 从 0 至 1	1ms
• 从 1 至 0	不超过 1AC 循环周期
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	有
• 模板组故障指示	红色 LED(SF)[1]
执行器选择数据	
最小负载电流	10 mA
过零电压	非过零开关
电机启动器大小	最大尺寸 3 到 NEMA
灯负载	最大 25W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大 10Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
• 灯负载	最大 1Hz
输出短路保护	每组 8A 熔断器，250V
• 熔断所需最小电流	最小 40A
• 最大响应时间	最大 300ms
熔断器备件	8A 快速熔断器
• Wickmann	194-1800-0
• Schurter	SP001.1013
• Littlefuse	217.008
熔断器座	
• Wickmann	65 307

[1] 可能的故障：
- 大负载电压
- 保险损坏

3.19 数字量输出模板 SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A

订货号

6ES7 322-1FF01-0AA0

性能

SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A 数字量输出模板具有以下显著特性：

- 8 个输出点，带熔断和隔离，4 点为一组
- 2A 输出电流
- 120/230 VAC 额定负载电压
- 适用于交流电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯
- 组故障显示

端子接线图和框图

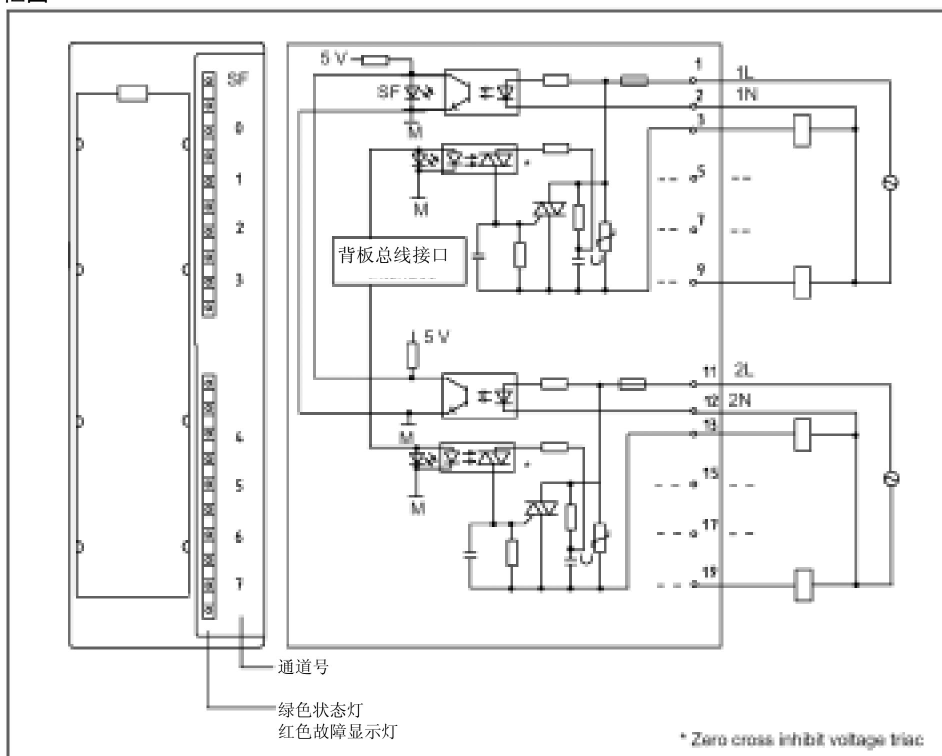


图 3-19 SM 322；DO 8×120/230 VAC/2A 数字量输出模板的端子接线图和框图。

SM 322；DO 8x120/230 VAC/2A 技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 275g
模板特性数据	
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
负载电压 L1	120/230 VAC
允许的频率范围	47Hz 至 63Hz
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 40°C	最大 4A
直到 60°C	最大 2A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 2A
电压、电流、电势	
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (4)
允许的电位差	
• $M_{internal}$ 和输出之间	230 VAC
• 不同组输出之间	500 VAC
隔离测试	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 100 mA
• 从负载电压 L1(空载)	最大 2 mA
模板功耗	典型值 8.6 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	有
• 模板组故障指示	红色 LED[2)]

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	
- 最大电流	最小 L1(-1.5V)
- 最小电流	最小 L1(-8.5V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	AC 2A[1)]
0~40°C 允许电流	10 mA 至 2A
40~60°C 允许电流	10 mA 至 1A
允许浪涌电流	最大 20A
(每通道)	不超过 1 个 AC 循环周期
• “0”信号(漏电流)	最大 2 mA
输出延时(对于阻性负载)	
• 从 0 到 1	不超过 1 个 AC 循环周期
• 从 1 到 0	不超过 1 个 AC 循环周期
最大负载电流	10mA
过零抑制电压	最大 60V
电机启动器大小	最大尺寸 5 到 NEMA
灯负载	最大 50W
两个输出并联	
• 用于负载冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大 10Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
• 灯负载	1Hz
输出短路保护	每组 8A 熔断器，250V
• 熔断所需最小电流	最小 40A
• 最大响应时间	最大 300ms
熔断器备件	8A 快速熔断器
• Wickmann	194-1800-0
• Schurter	SP001.1013
• Littlefuse	217.008
熔断器座	
• Wickmann	653 07

1) 负载电流不能是半波

2) 可能的故障
- 无负载电压
- 保险损坏

3.20 数字量输出模板 SM 322；DO 32×120 VAC/1.0A

订货号

6ES7 322-1EL00-0AA0

性能

SM 322；DO 32×120 VAC/1.0A 数字量输出模板具有以下显著特性：

- 32 个输出点，带熔断和隔离，8 点为一组
- 1.0A 输出电流
- 120 VAC 额定负载电压
- 每组熔断器熔断指示
- 适用于交流电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯
- 组故障显示

端子接线图和框图

图 3-20 所示为 SM 322；DO 32×120 VAC/1.0A 数字量输出模板的端子接线图和框图。

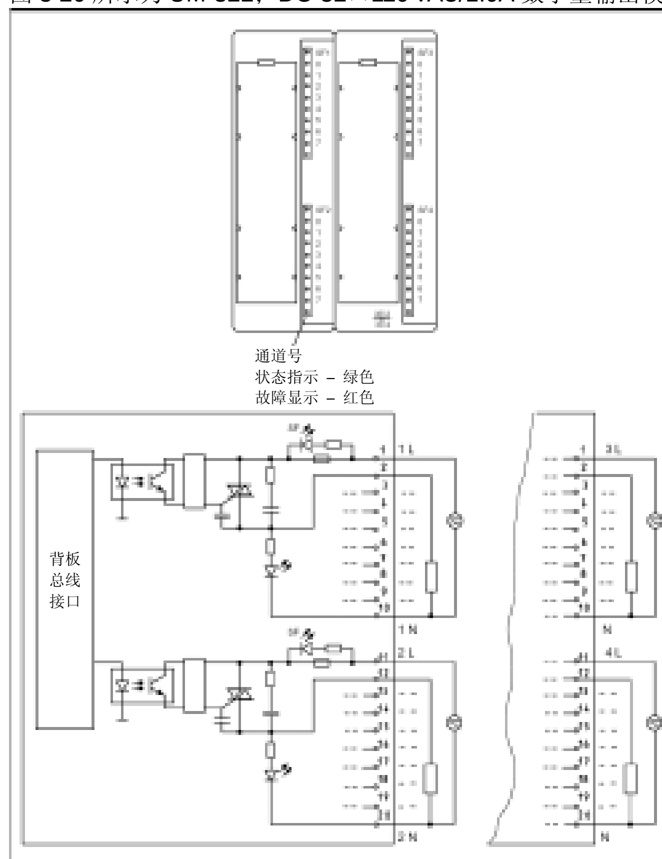


图 3-20 SM 322；DO 32×120 VAC/1.0A 数字量输出模板的端子接线图和框图

端子图

下图所示为通道的地址分配。

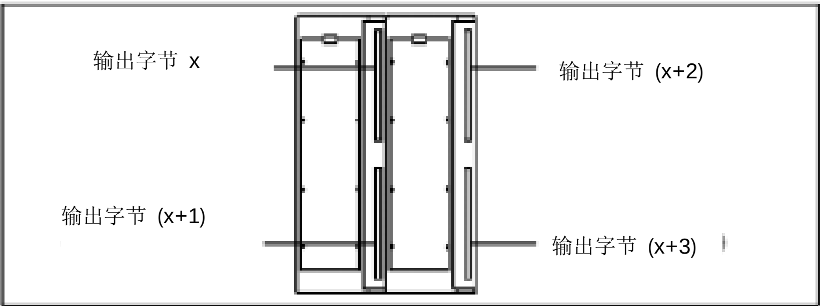


图 3-21 SM 322；DO 32×120VAC/1.0A 端子图

技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	80×125×120mm
重量	约 500g
模板特性数据	
输出点数	32
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
负载电压 L1	120 VAC
• 允许频率范围	47Hz 至 63Hz
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 60°C	最大 3A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 4A
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有 (8)
允许的电位差	
• $M_{internal}$ 和输出之间	120 VAC
• 不同组输出之间	250 VAC
隔离测试	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 100 mA
• 从负载电压 L1(空载)	最大 275 mA
模板功耗	典型值 25 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	有
• 模板组故障指示	红色(SF)

执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小 L1(-1.5V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	1 A
• 允许范围	10 mA 至 1A
• 允许浪涌电流 (每通道)	最大 10A (带 2 个半波)
• “0”信号 漏电流	最大 3 mA
输出延时(对于组性负载)	
• 从 0 到 1	3ms
• 从 1 到 0	½ AC 循环周期
过零抑制电压	无过零输出
电机启动器大小	最大尺寸 4 到 NEMA
灯负载	最大 25W
两个输出并联	
• 用于冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
数字量输入执行	可以
最大开关频率	
• 阻性负载	最大 10Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
符合 IEC 947-5-1, 15 AC	
• 灯负载	最大 1Hz
输出短路保护	无

3.21 继电器输出模板 SM 322；DO 16×继电器 120VAC

订货号

6ES7 322-1HH00-0AA0

性能

SM 322；DO 16×120 VAC REL 模板具有以下显著特性：

- 16 个输出点，带隔离，8 点为一组
- 负载电压 24 ~ 120 VDC；48 ~ 120 VAC
- 适用于 AC/DC 电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯

电源电压掉电时的特性

注意

当电源关闭时，电容器仍将储能约 200ms。此时，用户程序仍可对继电器进行操作。

端子接线图和框图

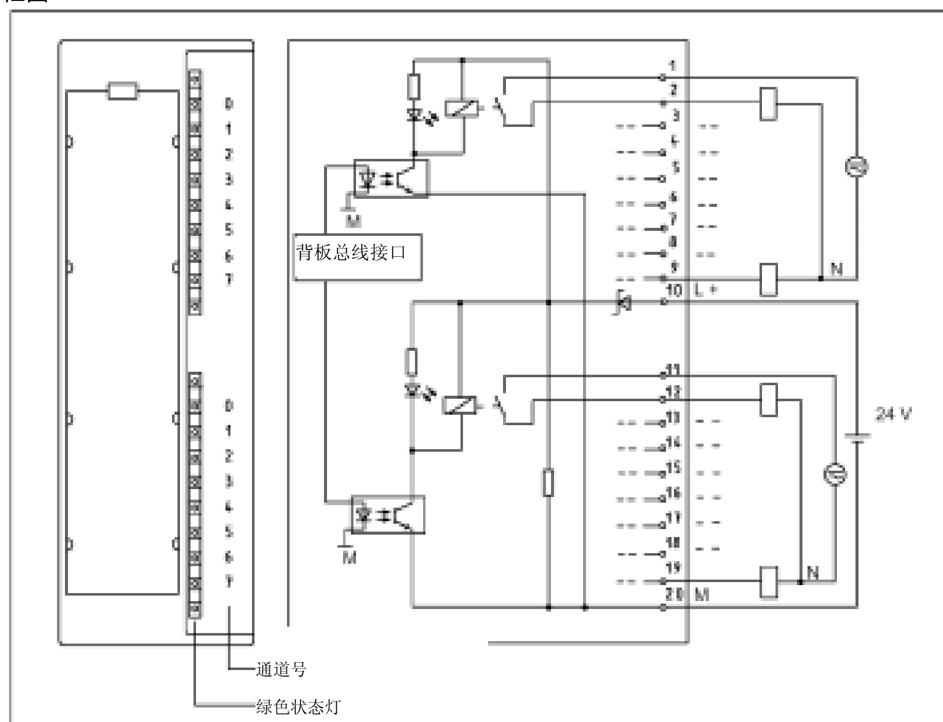


图 3-22　SM 322；DO 16×120 VAC REL 输出模板的端子接线图和框图。

SM 322；DO 16xRel. 120VAC 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 250g
模板特性数据	
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
继电器 L+额定电源电压	24 VDC
每组输出电流总和	最大 8A
光电隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有
每组点数	8
允许电位差：	
• $M_{internal}$ 和继电器电源之间	75 VDC 60 VAC
• $M_{internal}$ 和继电器电压和输出之间	120 VAC
• 不同组的输出之间	250 VAC
隔离测试：	
• $M_{internal}$ 和继电器电源	500 VDC
• $M_{internal}$ 和继电器电压和输出之间	1500 VAC
• 不同组的输出之间	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 100 mA
• 从电源电压 L+	最大 250 mA
模板功耗	典型值 4.5 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无

执行器选择数据			
热持续电流	最大 2A		
最小负载电流	10 mA		
触点开关容量和寿命			
• 阻性负载			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	2.0A	10 万次
	24 VDC	1.0A	20 万次
	24 VDC	0.5A	100 万次
	60 VDC	0.5A	20 万次
	120 VDC	0.2A	60 万次
	48 VAC	1.5A	150 万次
	60 VAC	1.5A	150 万次
	120 VAC	2.0A	100 万次
	120 VAC	1.0A	150 万次
	120 VAC	0.5A	200 万次
• 感性负载，符合 IEC 947-5-1 13 DC/15 AC			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	2.0A	5 万次
	24 VDC	1.0A	10 万次
	24 VDC	0.5A	50 万次
	60 VDC	0.5A	10 万次
	120 VDC	0.2A	30 万次
	48 VAC	1.5A	100 万次
	60 VAC	1.5A	100 万次
	120 VAC	2.0A	70 万次
	120 VAC	1.0A	100 万次
	120 VAC	0.5A	150 万次
• 灯负载	最大 50W		
• 电机起动器大小	最大 5 到 NEMA		
使用外部抑制电路可延长使用寿命			
两个输出并联			
• 用于一个负载的冗余	可以(只能是相同组的输出)		
• 用于增加输出功率	不可以		
触发数字量输入	可以		
开关频率			
• 机械	最大 10Hz		
• 阻性负载	最大 1Hz		
• 感性负载	最大 0.5Hz		
• 灯负载	最大 1Hz		

3.22 继电器输出模板 SM 322；DO 8×230 VAC

订货号

6ES7 322-1HF01-0AA0

性能

SM 322；DO 8×230 VAC REL 模板具有以下显著特性：

- 8 个输出点，带隔离，2 点为一组
- 负载电压 24 ~ 120 VDC；48 ~ 230 VAC
- 适用于 AC/DC 电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯

电源电压掉电时的特性

注意

当电源关闭时，电容器仍将储能约 200ms。此时，用户程序仍可对继电器进行操作。

端子接线图和框图

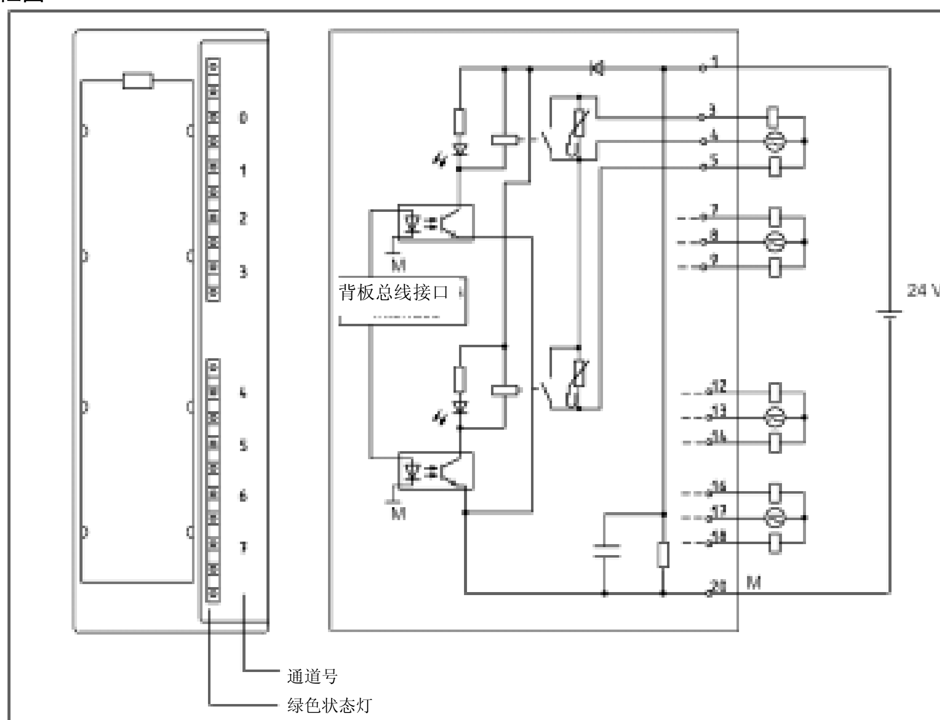


图 3-23 SM 322；DO 8×230 VAC REL 输出模板的端子接线图和框图。

SM 322；DO 8xRel. 230VAC 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 190g
模板特性数据	
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
继电器 L+额定电源电压	24 VDC
每组输出电流总和	最大 4A
光电隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有
每组点数	2
允许电位差：	
• $M_{internal}$ 和继电器电源之间	75 VDC 60 VAC
• $M_{internal}$ 和继电器电压和输出之间	230 VAC
• 不同组的输出之间	400 VAC
隔离测试：	
• $M_{internal}$ 和继电器电源	500 VDC
• $M_{internal}$ 和继电器电压和输出之间	1500 VAC
• 不同组的输出之间	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 40 mA
• 从电源电压 L+	最大 160 mA
模板功耗	典型值 3.5 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无

[1] 产品状态1
[2] 产品状态 2 以上

执行器选择数据			
热持续电流	最大 3A		
最小电流负载	5 mA		
触点开关容量和寿命			
• 阻性负载			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	2.0A	70 万次
	24 VDC	1.0A	160 万次
	24 VDC	0.5A	400 万次
	60 VDC	0.5A	160 万次
	120 VDC	0.2A	160 万次
	48 VAC	2.0A	160 万次
	60 VAC	2.0A	120 万次
	120 VAC	2.0A	50 万次 [2]
	120 VAC	1.0A	70 万次 [2]
	120 VAC	0.5A	150 万次 [2]
	230 VAC	2.0A	50 万次 [2]
	230 VAC	1.0A	70 万次 [2]
	230 VAC	0.5A	150 万次
• 感性负载 IEC 947-5-1 13 DC/15 AC			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	2.0A	30 万次
	24 VDC	1.0A	50 万次
	24 VDC	0.5A	100 万次
	60 VDC	0.5A	50 万次
	120 VDC	0.2A	30 万次 [2]
	48 VAC	1.5A	100 万次
	60 VAC	1.5A	100 万次
	120 VAC	2.0A	20 万次
	120 VAC	1.0A	70 万次
	120 VAC	0.7A	100 万次
	120 VAC	0.5A	200 万次
	230 VAC	2.0A	30 万次 [2]
	230 VAC	1.0A	70 万次 [2]
	230 VAC	0.5A	200 万次 [2]
内部触点保护	Varistor SIOV-CU4032 K275 G		
外部保护电路可以增加触点寿命			
• 灯负载 [1]	最大 50W		
• 电机起动器大小	最大 5 到 NEMA		
两个输出并联			
• 用于一个负载的冗余	可以(只能是相同组的输出)		
• 用于增加输出功率	不可以		
数字量输入执行	可以		
开关频率			
• 机械	最大 10Hz		
• 阻性负载	最大 2Hz		
• 感性负载 IEC 947-5-1,13 DC/15 AC	最大 0.5Hz		
• 灯负载	最大 1Hz		

3.23 继电器输出模板 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A

订货号

标准型：6ES7 322-1HF10-0AA0

户外型：6ES7 322-1HF80-0AA0

性能

SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A 模板具有以下显著特性：

- 8 个输出点，带隔离，1 点为一组
- 负载电压 24 ~ 120 VDC；48 ~ 230 VAC
- 适用于 AC/DC 电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯

当开关电流>3A 时采取的措施

注意

当电流大于 3A 时，必须选择 1.5mm^2 导体截面积以减少导体所产生的温升。

端子接线图和框图

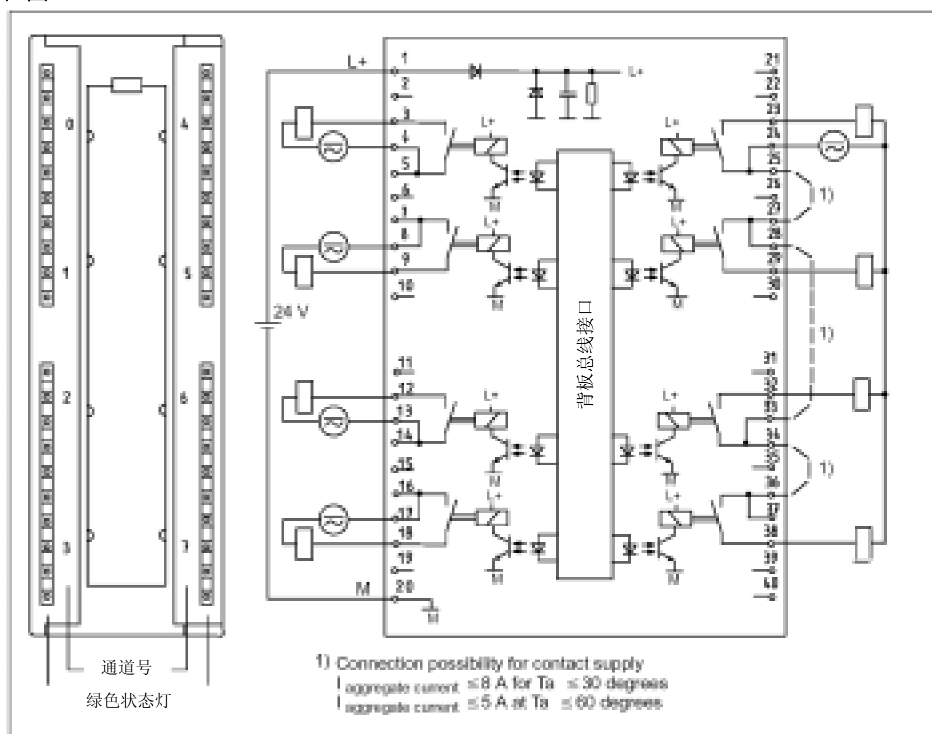


图 3-24 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A 输出模板的端子接线图和框图。

在安全超低电压下运行

当继电器输出模板 322-1HF10 工作在安全的并且隔离的超低电压下，请考虑以下特性：

如果一个端子用于安全的并且隔离的超低电压，则水平相邻的端子的工作电压额定值应低于 120VUC。当大于 120VUC 时，则 40 针前连接器的漏电将不能满足 SIMATIC 对安全电气隔离的要求。



图 3-25　在安全超低电压下的工作特性

SM 322；DO 8xRel. 230 VAC/5A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 320g
模板特性数据	
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
继电器 L+额定电源电压	24 VDC
输出电流	
• 水平安装	
直到 30°C	最大 8A
直到 60°C	最大 5A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 5A
光电隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道之间	有
允许电位差：	
• $M_{internal}$ 和继电器电源之间	75 VDC 60 VAC
• $M_{internal}$ 或继电器电压和输出之间	250 VAC
• 不同组的输出之间	500 VAC
隔离测试：	
• $M_{internal}$ 和继电器电源	500 VDC
• $M_{internal}$ 或继电器电压和输出之间	1500 VAC
• 不同组的输出之间	2000 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 40 mA
• 从电源电压 L+	最大 125 mA
模板功耗	典型值 4.2 W

状态、中断、诊断			
状态显示	每个通道有绿色 LED		
中断	无		
诊断功能	无		
执行器选择数据			
热持续电流	最大 8A		
带电路短路器的短路保护，特性 B(IEC 947-5-1)			
• cos Φ 1.0：	600 A		
• cos Φ 1.0：	900 A		
带可熔断连接的短路保护			
• Diazed 8A	1000 A		
触点开关容量和寿命			
• 用于阻性负载			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	8.0A	10 万次
		4.0A	30 万次
		2.0A	70 万次
		0.5A	40 万次
	60 VDC	0.5A	400 万次
	120 VDC	0.2A	160 万次
	48 VAC	8.0A	10 万次
		2.0A	160 万次
	60 VAC	8.0A	10 万次
		2.0A	120 万次
	120 VAC	8.0A	10 万次
		4.0A	30 万次
		2.0A	50 万次
		1.0A	70 万次
		0.5A	150 万次
	230 VAC	8.0A	10 万次
		4.0A	30 万次
		2.0A	50 万次
		1.0A	70 万次
		0.5A	150 万次

执行器选择数据		
触点开关容量和寿命		
• 用于感性负载 IEC 947-5-1 13 DC/15 AC		
电压	电流	开关次数
24 VDC	2.0A	30 万次
	1.0A	50 万次
	0.5A	100 万次
60 VDC	0.5A	50 万次
	0.3A	100 万次
120 VDC	0.2A	50 万次
48 VAC	3.0A	50 万次
	1.5A	100 万次
60 VAC	3.0A	30 万次
	1.5A	100 万次
120 VAC	3.0A	20 万次
	2.0A	30 万次
	1.0A	70 万次
	0.5A	200 万次
230 VAC	3.0A	10 万次
	2.0A	30 万次
	1.0A	70 万次
	0.5A	200 万次
辅助触点(3TH28)		3000 万次
灯负载(230 VAC)	1000W	25000
	1500W	10000
节能灯/荧光灯	10×58W	25000
荧光灯(常规补偿)	1×58W	25000
荧光灯(非补偿)	10×58W	25000
通过使用外部触点保护电路可增加触点寿命		

执行器选择数据	
内部触点电路	无
2 个输出并联	
• 用于一个负载的冗余	可以
• 用于增加输出功率	不可以
数字量输入执行	可以
开关频率	
• 机械	最大 10Hz
• 阻性负载	最大 2Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
• 灯负载	最大 2Hz

3.24 继电器输出模板 SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A

订货号

6ES7 322-1HF20-0AA0

性能

SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A 模板具有以下显著特性：

- 8 个输出点，带隔离，1 点为一组
- 负载电压 24 ~ 120 VDC；24 ~ 230 VAC
- 适用于 AC/DC 电磁阀、接触器、电机启动器、电机和指示灯
- 通过跳线 SJ 可以加入 RC 部件以保护触点

触点过电压的保护

在模板上的 3/4、7/8、12/13 等端子插入跳线(SJ)，可以对触点进行过电压保护。

端子接线图和框图

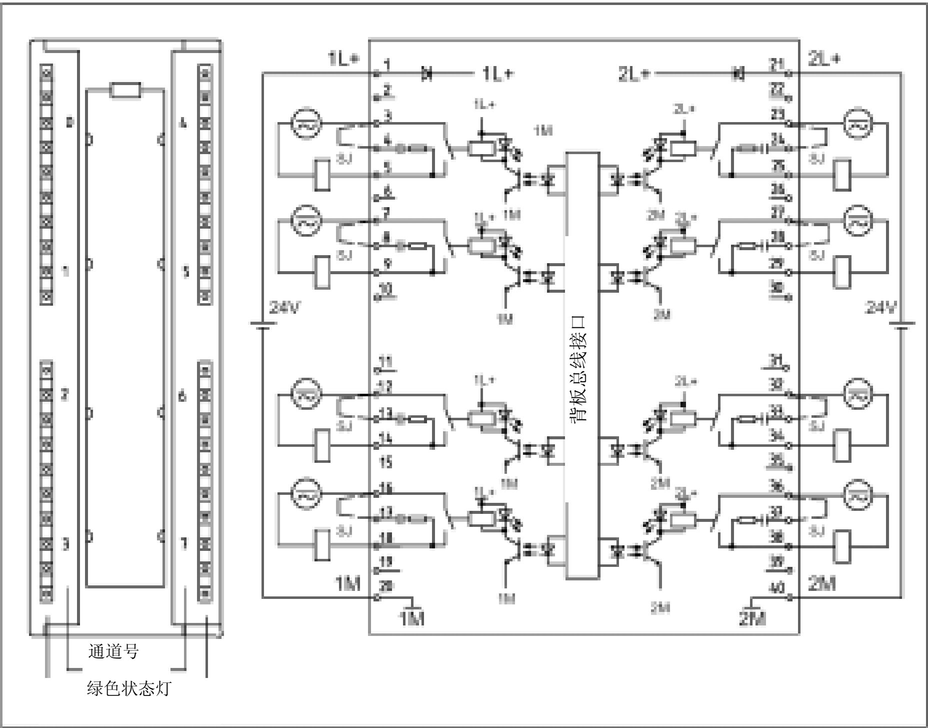


图 3-26　SM 322；DO 8×Rel. 230 VAC/5A 输出模板的端子接线图和框图。

触点过压保护

通过在模板上的端子 3 和 4、7 和 8、12 和 13 等间插入跳线（SJ），可以实现触点的过压保护（见图 3-26）。

SM 322；DO 8xRel. 230 VAC/5A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 320g
模板特性数据	
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
继电器 L+额定电源电压	24 VDC
• 反极性保护	有
输出电流	
• 水平安装	
直到 60°C	最大 5A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 5A
光电隔离	
• 通道和背板总线之间	有
• 通道和继电器电源之间	有
• 通道之间	有
允许电位差：	
• $M_{internal}$ 和继电器电源之间	75 VDC 60 VAC
• $M_{internal}$或继电器电压和输出之间	250 VAC
• 不同组的输出之间	500 VAC
隔离测试：	
• $M_{internal}$和继电器电源	500 VDC
• $M_{internal}$或继电器电压和输出之间	1500 VAC
• 不同组的输出之间	1500 VAC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 40 mA
• 从电源电压 L+	最大 160 mA
模板功耗	典型值 3.2 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无

[1] 不带插入的“SJ”跳线

[2] 用于 AC 负载电压和插入“SJ”跳线。(没有“SJ”跳线时会有漏电流)

执行器选择数据			
热持续电流	最大 5A		
最小负载电流	10 mA[1]		
漏电流	11.5 mA[2]		
触点开关容量和寿命			
• 用于阻性负载(加热)			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	5.0A	20 万次
		2.5A	40 万次
		1A	90 万次
	230 VAC	5.0A	20 万次
		2.5A	40 万次
		1A	90 万次
• 用于感性负载			
	电压	电流	开关次数
	24 VDC	5.0A	10 万次
		2.5A	25 万次
		1A	50 万次
	230 VAC	5.0A	10 万次
		2.5A	25 万次
		1A	50 万次
通过使用 RC 部件或外部保护电路，可以增加其使用寿命			
电机启动器大小	最大 5		
灯负载	最大 50 W		
触点保护( )	RC 网络 330Ω，0.1μF		
2 个输出并联			
• 用于一个负载的冗余	可以		
• 用于增加输出功率	不可以		
触发一个数字量输入	可以		
开关频率			
• 机械	最大 10Hz		
• 阻性负载	最大 2Hz		
• 感性负载	最大 0.5Hz		
• 灯负载	最大 2Hz		

注意

由于 RC 部件上的漏电流，当连接 IEC Type 1 输入时将发生错误的信号状态。

3.25 数字量输入/输出模板 SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A

订货号

6ES7 323-1BL00-0AA0

性能

SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A 模板具有以下显著特性：

- 16 个输出点，带隔离，1 点为一组
- 16 个输出点，带隔离，2 点为一组
- 额定输入电压 24 VDC
- 负载电压 24 VDC
- 输入适用于开关和 2/3/4 线 BERO 接近开关
- 适用于电磁阀、直流接触器和指示灯

特性

当通过机械触点接通 24V 电源时，数字量输出模板 SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A 将输出一个约 50μs 的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。

端子接线图和框图

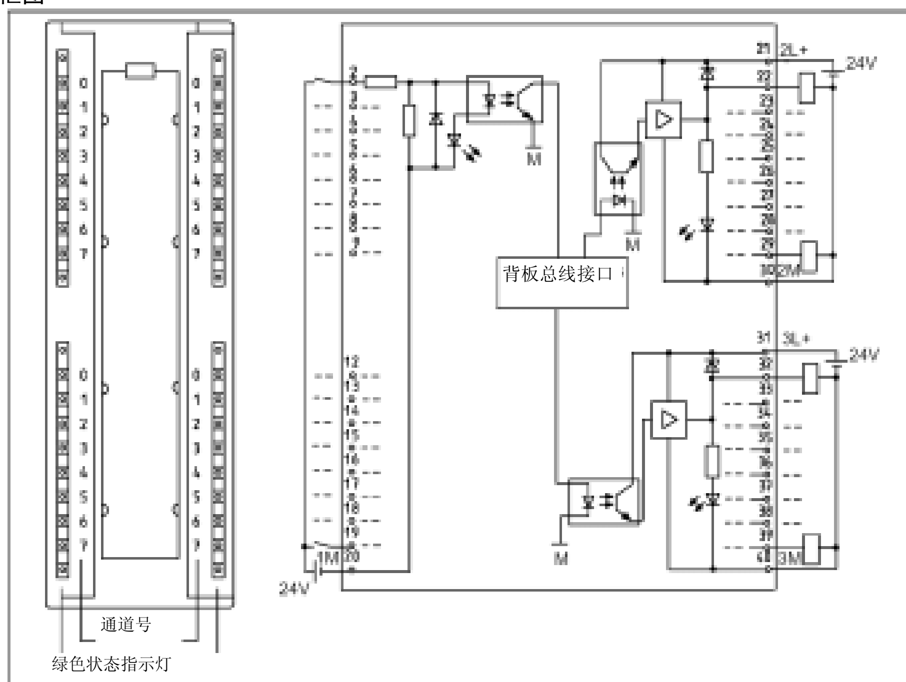


图 3-28　SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A 模板的端子接线图和框图。

端子分配

下图所示为输入/输出地址分配。

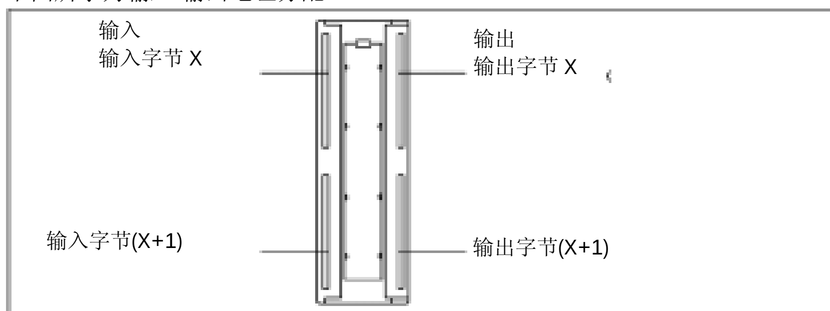


图 3-29

SM 323；DI 16/DO 16x 24VDC/0.5A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 260g
模板特性数据	
输入点数	16
输出点数	16
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
额定负载电压 L+	24 VDC
可同时控制的输入点数	
• 水平安装	
直到 40°C	16
直到 60°C	8
• 垂直安装	
直到 40°C	16
每组输出电流总和	
• 水平安装	
直到 40°C	最大 4A
直到 60°C	最大 2A
• 垂直安装	
直到 40°C	最大 2A
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有
输入组数	16
输出组数	8
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从背板总线	最大 80 mA
• 从负载电压 L+(空载)	最大 80 mA
模板功耗	典型值 6.5 W

状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道绿色 LED
中断	无
诊断功能	无
传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13 至 30V
• “0”信号	-30 至 5V
输入电流	
• “1”信号	典型值 7 mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	1.2 至 4.8 ms
• 从“1”到“0”	1.2 至 4.8 ms
输入特性	IEC 1131，类型 1
2 线 BERO 连接	可以
• 允许电流	最大 1.5 mA
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小 L+(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5 A
允许范围	5 mA 至 0.6A
• “0”信号 (漏电流)	最大 0.5 mA
输出延时 0 到 1	最大 100µs
输出延时 1 到 0	最大 500µs
输入阻抗	48Ω至 4kΩ
灯负载	最大 5W
两个输出并联	
• 用于一个负载的冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
触发一个数字量输入	可以
开关频率	
• 阻性负载	最大 100Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
• 灯负载	最大 10Hz
输出短路保护	有，电子式
• 响应阈值	典型值 1A

3.26 数字量输入/输出模板 SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A

订货号

标准型：6ES7 323-1BH01-0AA0

户外型：6ES7 323-8BH81-0AA0

性能

SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A 模板具有以下显著特性：

- 8 个输出点，带隔离，1 点为一组
- 8 个输出点，带隔离，1 点为一组
- 额定输入电压 24 VDC
- 额定负载电压 24 VDC
- 输入适用于开关和 2/3/4 线接近开关(BERO)
- 适用于电磁阀、直流接触器和指示灯

特性

当通过机械触点接通 24V 电源时，数字量输出模板 SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A 将输出一个约 50μs 的“1”信号。当该模板用于高速计数器时，必须考虑这一点。

端子接线图和框图

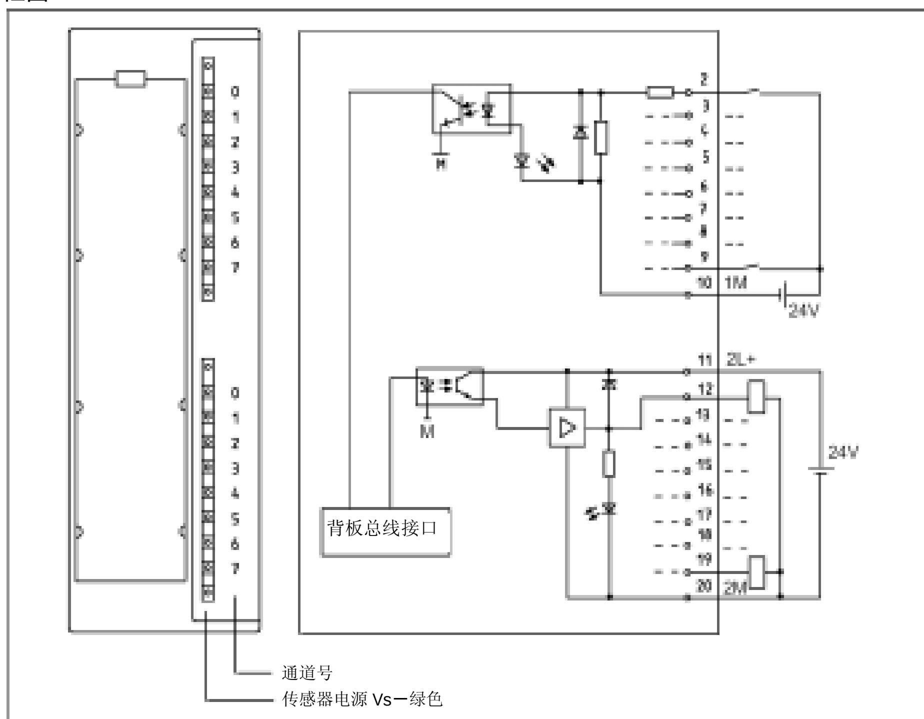


图 3-30 SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A 模板的端子接线图和框图。

SM 323；DI8/DO8x24 VDC/0.5A 的技术规范

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 200g
模板特性数据	
输入点数	8
输出点数	8
电缆长度	
• 非屏蔽	最长 600m
• 屏蔽	最长 1000m
电压、电流、电势	
负载电压 L+	24 VDC
可同时控制的输入点数	
• 水平安装，直到 60°C	8
• 垂直安装，直到 40°C	8
每组输出电流总和	
• 水平安装，直到 40°C	最大 4A
• 垂直安装，直到 40°C	最大 4A
光电隔离	
• 通道与背板总线之间	有
• 每组通道之间	有
输入组数	8
输出组数	8
允许的电位差	
• 不同电路之间	75 VDC/60 VAC
隔离测试	500 VDC
输入电流	
• 从背板总线	最大 40 mA
• 从负载电压 L+(空载)	最大 40 mA
模板功耗	典型值 3.5 W
状态、中断、诊断	
状态显示	每个通道有绿色 LED
中断	无
诊断功能	无

传感器选择数据	
输入电压	
• 额定值	24 VDC
• “1”信号	13 至 30V
• “0”信号	-30 至 5V
输入电流	
• “1”信号	典型值 7 mA
输入延时	
• 从“0”到“1”	1.2 至 4.8 ms
• 从“1”到“0”	1.2 至 4.8 ms
输入特性	IEC 1131，类型 2
2 线 BERO 连接	可以
• 允许电流	最大 1.5 mA
执行器选择数据	
输出电压	
• “1”信号	最小 L+(-0.8V)
输出电流	
• “1”信号	
额定值	0.5 A
允许范围	5 mA 至 0.6A
• “0”信号	
(漏电流)	最大 0.5 mA
输入阻抗	48Ω至 4kΩ
灯负载	最大 5W
两个输出并联	
• 用于一个负载的冗余	可以(只能是相同组的输出)
• 用于增加输出功率	不可以
数字量输入的执行	可以
最大开关频率	
• 阻性负载	最大 100Hz
• 感性负载	最大 0.5Hz
• 灯负载	最大 10Hz
输出短路保护	有，电子式
• 响应阈值	典型值 1A

4 模拟量模板

修订和改进

本章将阐述所有新的模拟量模板。而且，还有两个概述部分可以为你简略介绍有关内容：

- “模板概述”部分阐述了可用模板以及其主要特性，有助于你根据任务快速选型。
- 标题为“模板的选型和调试步骤”部分回答了有关快速而准确地进行模板调试的问题。

本章结构

本章将分为以下主题：

1. 概述部分，包含可用模板及说明
2. 一般信息——即影响所有模拟量模板的参数（例如参数赋值和诊断）
3. 不同模板信息（例如，模板特性，连接图和框图，技术规范以及模板的特点）：
   a） 模拟量输入模板
   b） 模拟量输出模板
   c） 模拟量输入/输出模板

用于模拟功能的 STEP 7 块

你可以使用 FC 105“SCALE”（定标值）和 FC 106“UNSCALE”（非定标值）块在 *STEP 7* 中读取和输出模拟值。这些 FC 块可以在 *STEP 7* 的标准库“TI-S7 转换块”的子目录中找到（FC 的详细说明，参见 *STEP 7* 在线帮助）。

其它信息

附录 A 阐述了系统数据的参数组结构（数据记录 0、1 和 128）。如果你想在 *STEP 7* 用户程序中修改模板参数，你必须熟悉这些组态。

附录 B 阐述了系统数据的诊断数据结构（数据记录 0 和 1）。如果你想在 *STEP 7* 用户程序中评估模板诊断数据，你必须熟悉这些组态。

在本章中

4.1 模板概述

简介

下表综述了模拟量模板的主要特性，旨在易于模板选型。

表 4-1 模拟量输入模板：特性一览

模板 / 特点	SM 331；AI 8 × 12 位（-7KF02-）	SM 331；AI 8 × 16 位（-7NF00-）	SM 331；AI 2 × 12 位（-7KBx2-）	SM 331；AI 8 × RTD（-7PF00-）	SM 331；AI 8 × TC（-7PF10-）
输入数量	4 通道组中 8 输入	4 通道组中 8 输入	1 通道组中 2 输入	4 通道组中 8 输入	4 通道组中 8 输入
精度	每个通道可调： • 9 位+符号 • 12 位+符号 • 14 位+符号	每个通道可调： • 15 位+符号	每个通道可调： • 9 位+符号 • 12 位+符号 • 14 位+符号	每个通道可调： • 15 位+符号	每个通道可调： • 15 位+符号
测量方法	每个通道可调： • 电压 • 电流 • 电阻 • 温度	每个通道可调： • 电压 • 电流	每个通道可调： • 电压 • 电流 • 电阻 • 温度	每个通道可调： • 电阻 • 温度	每个通道可调： • 温度
测量范围的选择	每个通道任意	每个通道任意	每个通道任意	每个通道任意	每个通道任意
可编程诊断	√	√	√	√	√
诊断中断	可调整	可调整	可调整	可调整	可调整
极限值监控	2 个通道可调整	2 个通道可调整	1 个通道可调整	8 个通道可调整	8 个通道可调整
由于超过极限造成硬件中断	可调整	可调整	可调整	可调整	可调整
循环结束时硬件中断	×	×	×	可调整	可调整
电位关系	光电隔离： • CPU • 负载电压（不适用于 2-DMU*）	光电隔离： • CPU	光电隔离： • CPU • 负载电压（不适用于 2-DMU*）	光电隔离： • CPU	光电隔离： • CPU
输入之间的允许电位差（E_{CM}）	2.5 VDC	50 VDC	2.5 VDC	120 VAC	120 VAC
特点	-	-	-	-	

* 2-DMU 双线变送器

表 4-2　　模拟量输出模板：特性一览

模板 特点	SM 332；AO 4×12 位 （-5HD01-）	SM 332；AO 2×12 位 （-5HB01-）	SM 332；AO 4×16 位 （-7ND00-）
输出数量	4 通道组中 4 输出	2 通道组中 2 输出	4 通道组中 4 输出
精度	12 位	12 位	16 位
输出方式	一个通道一个通道输出： • 电压 • 电流	一个通道一个通道输出： • 电压 • 电流	一个通道一个通道输出： • 电压 • 电流
可编程诊断	√	√	√
诊断中断	可调整	可调整	可调整
替代值输出	可调整	可调整	可调整
电位关系	光电隔离： • CPU • 负载电压	光电隔离： • CPU • 负载电压	光电隔离： • CPU 和通道之间 • 通道之间 • 输出和 L+或 M 之间 • CPU 和 L+或 M 之间
特点：	-	-	-

表 4-3　　模拟量输入/输出模板：特性一览

模板 特点	SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8 位 （-0CE01-）	SM 334；AI 4/AO 2 × 12 位 （-0KE00-）
输入数量	1 通道组中 4 输入	2 通道组中 4 输入
输出数量	1 通道组中 2 输出	1 通道组中 2 输出
精度	8 位	12 位 + 符号
测量方法	每个通道可调整 • 电压 • 电流	每个通道可调整 • 电压 • 电阻 • 温度
输出方式	每个通道： • 电压 • 电流	每个通道： • 电压
可编程诊断	×	×
诊断中断	×	×
极限值监控	×	×
由于超过极限造成硬件中断	×	×
循环结束时硬件中断	×	×
替代值输出	×	×
电位关系	至 CPU 非绝缘 • 负载电压光电隔离	光电隔离 • CPU • 负载电压
特点：	不能参数化，测量设置和输出类型与布线方式有关	-

4.2 模拟量模板的选型和调试步骤

简介

下表所含任务你必须一步一步进行，以保证成功调试模拟量模板。

所述步骤也只是一种建议，你可以不按所述步骤顺序进行（例如，给模板赋值参数）。

步骤顺序

表 4-4　模拟量模板的选型和调试步骤

步骤	操作过程	参考...
1.	模板选型	第 4.1 节，特殊模板见第 4.18 节
2.	对于一些模拟量输入模板：使用量程模板，设定测量方法和测量范围	第 4.4 节
3.	将模板安装在 SIMATIC S7 网络中	手册中 PLC 的安装部分参见： • S7-300、M7-300、S7-400 或 M7-400 可编程控制器、硬件和安装 或 • ET 200M 分布式 I/O 设备
4.	给模板赋值参数	第 4.7 节
5.	连接测量传感器或负载至模板	第 4.8 - 4.15 节
6.	调试组态	手册中 PLC 的调试部分参见： • S7-300、M7-300、S7-400 或 M7-400 可编程控制器、硬件和安装 或 • ET 200M 分布式 I/O
7.	如果调试没有成功，诊断组态	第 4.16 节

4.3 模拟值的表示

简介

本节将阐述使用模拟量模板时所有测量范围和输出范围的模拟值。

模拟值的转换

CPU 只能以二进制处理模拟值。

模拟量输入模板可以将模拟过程信号转换为数字形式。

模拟量输出模板可以将数字输出值转换为一个模拟信号。

16 位精度模拟值的表示

对于具有相同标称范围的输入值和输出值来说，数字化的模拟值都相同。模拟值用一个由二进制补码定点数表示。结果分配如下：

位号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
位加权	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}

符号

模拟值的符号总是在第 15 位：

- “0”表示→＋
- “1”表示→－

小于 16 位的精度

如果一个模拟量模板的精度少于 16 位，则模拟值将左移调整之后才被保存在模板中。在未用的幂低的位则填入“0”。

举例

在下述举例中，你可看到对于低精度如何写入非填入“0”的位。

表 4-5　　例如：16 位和 13 位模拟值的位模式

精度	模拟值															
位号	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
16位模拟值	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
13位模拟值	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0

4.3.1 模拟量输入通道的模拟值表示

简介

本章所述各表都包含有模拟量输入模板的不同测量范围的被测值表示。表中述值适用于具有相应测量范围的所有模板。

读表时的注意事项

表 4-7 到 4-8 包含有被测值的二进制表示。

由于被测值的二进制表示总是相同，从表 4-9 开始，这些表只包含有被测值和单位。

被测值的精度

模拟值的精度会随着模拟量模板及其参数化的不同而不同。对于所有精度小于 15 位的模拟值，所有标有“X”的位都置为“0”。

注意：该精度不适用于温度数值。所转换的温度数值是在模拟量模板中转换的结果（见表 4-15 到 4-29）。

表 4-6　　模拟值的可能精度

精度[位]（+符号）	单位		模拟值	
	十进制	十六进制	高位字节	低位字节
8	128	80_H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	1 x x x x x x x
9	64	40_H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 1 x x x x x x
10	32	20_H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 x x x x x
11	16	10_H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 x x x x
12	8	8_H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 x x x
13	4	4_H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 x x
14	2	2_H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 x
15	1	1_H	VZ 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1

输入范围的二进制表示

表 4-7 到 4-8 中所示输入范围都以“2”的补码来表示：

表 4-7　双输入范围

单位	被测值[%]	数据字																范围
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}	
32767	＞118.515	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	上溢
32511	117.589	0	1	1	1	1	1	1		0	1	1	1	1	1	1	1	超出范围
27649	＞100.004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100.000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0.003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	正常范围
-1	-0.003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-27648	-100.000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-27649	≤ -100.004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	低于范围
-32512	-117.593	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	≤ -117.596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	下溢

表 4-8　单输入范围

单位	被测值[%]	数据字																范围
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}	
32767	≥118.515	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	上溢
32511	117.589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	超出范围
27649	≥100.004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100.000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	正常范围
1	0.003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	-0.003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	低于范围
- 4864	-17.593	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
-32768	≤- 17.596	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	下溢

电压测量范围的模拟值表示

表 4-9 电压测量范围为 ±10 V - ±1V 的模拟值表示

系统			电压测量范围				
	十进制	十六进制	±10 V	±5 V	±2.5 V	±1 V	
118.515%	32767	7FFF	11.851 V	5.926 V	2.963 V	1.185 V	上溢
117.593%	32512	7F00					
117.589%	32511	7EFF	11.759 V	5.879 V	2.940 V	1.176 V	超出范围
	27649	6C01					
100.000%	27648	6C00	10 V	5 V	2.5 V	1 V	正常范围
75.000%	20736	5100	7.5 V	3.75 V	1.875 V	0.75 V	
0.003617%	1	1	361.7 µV	180.8 µV	90.4 µV	36.17 µV	
0 %	0	0	0 V	0 V	0 V	0 V	
	- 1	FFFF					
-75.000%	- 20736	AF00	- 7.5 V	- 3.75 V	- 1.875 V	- 0.75 V	
-100.000%	- 27648	9400	- 10 V	- 5 V	- 2.5 V	- 1 V	
	- 27649	93FF					低于范围
-117.593%	- 32512	8100	- 11.759 V	- 5.879V	- 2.940 V	- 1.176 V	
-117.596%	- 32513	80FF					下溢
-118.519%	- 32768	8000	- 11.851 V	- 5.926 V	- 2.963 V	- 1.185 V	

表 4-10 电压测量范围为±500 mV - ±80 mV 的模拟值表示

系统			电压测量范围			
	十进制	十六进制	±500 mV	±250 mV	±80 mV	
118.515 %	32767	7FFF	592.6 mV	296.3 mV	94.8 mV	上溢
117.593 %	32512	7F00				
117.589 %	32511	7EFF	587.9 mV	294.0 mV	94.1 mV	超出范围
	27649	6C01				
100.000 %	27648	6C00	500 mV	250 mV	80 mV	正常范围
75.00 %	20763	5100	375 mV	187.5 mV	60 mV	
0.003617 %	1	1	18.08 µV	9.04 µV	2.89 µV	
0 %	0	0	0 mV	0 mV	0 mV	
	- 1	FFFF				
- 75.00 %	- 20763	AF00	- 375 mV	- 187.5 mV	- 60 mV	
- 100.000 %	- 27648	9400	- 500 mV	- 250 mV	- 80 mV	
	- 27649	93FF				低于范围
- 117.593 %	- 32512	8100	- 587.9 mV	- 294.0 mV	- 94.1 mV	
- 117.596 %	- 32513	80FF				下溢
- 118.519 %	- 32768	8000	- 592.6 mV	- 296.3 mV	- 94.8 mV	

表 4-11　电压测量范围为 1 - 5V 和 0 - 10V 的模拟值表示

系统			电压测量范围		
	十进制	十六进制	1 至 5V	0 至 10V	
118.515 %	32767	7FFF	5.741 V	11.852 V	上溢
117.593 %	32512	7F00			
117.589 %	32511	7EFF	5.704 V	11.759 V	超出范围
	27649	6C01			
100.000 %	27648	6C00	5 V	10 V	正常范围
75 %	20763	5100	3.75 V	7.5 V	
0.003617 %	1	1	1 V + 144.7 μ V	0 V + 361.7 μ V	
0 %	0	0	1 V	0 V	
	- 1	FFFF		不可能是负值	低于范围
- 117.593 %	- 4864	ED00	0.296 V		
	- 4865	ECFF			下溢
≤-17.596 %	- 32768	8000			

电流测量范围的模拟值表示

表 4-12　电流测量范围为±20 mA - ±3.2 mA 的模拟值表示

系统			电流测量范围			
	十进制	十六进制	±20 mA	± 10 mA	± 3.2 mA	
118.515 %	32767	7FFF	23.70 mA	11.85 mA	3.79 mA	上溢
117.593 %	32512	7F00				
117.589 %	32511	7EFF	23.52 mA	11.76 mA	3.76 mA	超出范围
	27649	6C01				
100.000 %	27648	6C00	20 mA	10 mA	3.2 mA	正常范围
175%	20736	5100	15 mA	7.5 mA	2.4 mA	
0.003617 %	1	1	723.4 nA	361.7 nA	115.7 nA	
0 %	0	0	0 mV	0 mV	0 mV	
	- 1	FFFF				
- 75 %	-5100	AF00	- 15 mA	- 7.5 mA	- 2.4 mA	
- 100.000 %	- 27648	9400	-20 mA	-10 mA	-3.2 mA	
	- 27649	93FF				低于范围
- 117.593 %	- 32512	8100	-23.52 mA	-11.76 mA	-3.76 mA	
- 117.596 %	- 32513	80FF				下溢
- 118.519 %	- 32768	8000	-23.70 mA	-11.85 mA	-3.79 mA	

表 4-13　电压测量范围为 0 - 20 mA 和 4 - 20 mA 的模拟值表示

系统			电流测量范围		
	十进制	十六进制	0 - 20 mA	4 - 20 mA	
118.515 %	32767	7FFF	23.70 mA	22.96 mA	上溢
117.593 %	32512	7F00			
117.589 %	32511	7EFF	23.52 mA	22.81 mA	超出范围
	27649	6C01			
100.000 %	27648	6C00	20 mA	20 mA	正常范围
75 %	20736	5100	15 mA	15 mA	
0.003617 %	1	1	723.4 nA	4 mA + 578.7 nA	
0 %	0	0	0 mA	4 mA	
	- 1	FFFF			低于范围
- 117.593 %	- 4864	ED00	- 3.52 mA	1.185 mA	
	- 4865	ECFF			下溢
≤-17.596 %	- 32768	8000			

电阻型变送器的模拟值表示

表 4-14　电阻型变送器（10 kΩ和 150 - 600Ω）的模拟值表示

系统			电压测量范围				
	十进制	十六进制	10 kΩ	150Ω	300Ω	600Ω	
118.515%	32767	7FFF	11.852kΩ	177.77Ω	355.54Ω	711.09Ω	上溢
117.593%	32512	7F00					
117.589%	32511	7EFF	11.759kΩ	176.38Ω	352.77Ω	705.53Ω	超出范围
	27649	6C01					
100.000%	27648	6C00	10 kΩ	150Ω	300Ω	600Ω	正常范围
75.000%	20736	5100	7.5 kΩ	112.5Ω	225Ω	450Ω	
0.003617 %	1	1	361.7 mΩ	5.43 mΩ	10.85 mΩ	21.70 mΩ	
0 %	0	0	0 Ω	0 Ω	0 Ω	0 Ω	
			（不可能是负值）				低于范围

标准 Pt x00 RTD 温度传感器的模拟值表示

表 4-15　RTD 温度传感器（PT 100、200、500、1000）的模拟值表示

Pt x00 标准 [°C]（1 个数位=0.1°C）	单位		Pt x00 标准 [℉]（1 个数位=0.1℉）	单位		Pt x00 标准 [K]（1 个数位=0.1 K）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 1000.0	32767	$7FFF_H$	> 1832.0	32767	$7FFF_H$	> 1273.2	32767	$7FFF_H$	上溢
1000.0 : 850.1	10000 : 8501	2710_H : 2135_H	1832.0 : 1562.1	18320 : 15621	4790_H : $3D05_H$	1273.2 : 1123.3	12732 : 11233	$31BC_H$: $2BE1_H$	超出范围
850.0 : -200.0	8500 : -2000	2134_H : $F830_H$	1562.0 : -328.0	15620 : -3280	$3D04_H$: $F330_H$	1123.2 : 73.2	11232 : 732	$2BE0_H$: $2DC_H$	正常范围
-200.1 : -243.0	-2001 : -2430	$F82F_H$: $F682_H$	-328.1 : -405.4	-3281 : -4054	$F32F_H$: $F02A_H$	73.1 : 30.2	731 : 302	$2DB_H$: $12E_H$	低于范围
<- 243.0	-32768	8000_H	< - 405.4	-32768	8000_H	< 30.2	32768	8000_H	下溢

气温型 Pt x00 RTD 温度传感器的模拟值表示

表 4-16　RTD 温度传感器（Pt 100、200、500、1000）的模拟值表示

Pt x00 气温 [℃]（1 个数位 =0.1℃）	单位		Pt x00 气温 [℉]（1 个数位 =0.1℉）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 155.00	32767	7FFF$_H$	> 311.00	32767	7FFF$_H$	上溢
155.00 : 130.01	15500 : 13001	3C8C$_H$: 32C9$_H$	311.00 : 266.01	31100 : 26601	797C$_H$: 67E9$_H$	超出范围
130.00 : -120.00	13000 : -12000	32C8$_H$: D120$_H$	266.00 : -184.00	26600 : -18400	67E8$_H$: B820$_H$	正常范围
-120.01 : -145.00	-12001 : -14500	D11F$_H$: C75C$_H$	-184.01 : -229.00	-18401 : -22900	B81F$_H$: A68C$_H$	低于范围
< - 145.00	-32768	8000$_H$	< - 229.00	-32768	8000$_H$	下溢

标准 Ni x00 RTD 温度传感器的模拟值表示

表 4-17　RTD 温度传感器（Ni100、120、200、500、1000）的模拟值表示

Ni x00 标准 [℃]（1 个数位=0.1℃）	单位		Ni x00 标准 [℉]（1 个数位=0.1℉）	单位		Ni x00 标准 [K]（1 个数位=0.1 K）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 295.0	32767	7FFF$_H$	> 563.0	32767	7FFF$_H$	> 568.2	32767	7FFF$_H$	上溢
295.0 : 250.1	2950 : 2501	B86$_H$: 9C5$_H$	563.0 : 482.1	5630 : 4821	15FE$_H$: 12D5$_H$	568.2 : 523.3	5682 : 5233	1632$_H$: 1471$_H$	超出范围
250.0 : -60.0	2500 : -600	9C4$_H$: FDA8$_H$	482.0 : -76.0	4820 : -760	12D4$_H$: FD08$_H$	523.2 : 213.2	5232 : 2132	1470$_H$: 854$_H$	正常范围
-60.1 : -105.0	-601 : -1050	FDA7$_H$: FBE6$_H$	-76.1 : -157.0	-761 : -1570	FD07$_H$: F9DE$_H$	213.1 : 168.2	2131 : 1682	853$_H$: 692$_H$	低于范围
< -105.0	-32768	8000$_H$	< -157.0	-32768	8000$_H$	< 168.2	32768	8000$_H$	下溢

气温型 Ni x00 RTD 温度传感器的模拟值表示

表 4-18　RTD 温度传感器（Ni100、120、200、500、1000）的模拟值表示

Ni x00 气温 [℃]（1 个数位 =.1℃）	单位		Ni x00 气温[℉]（1 个数位=0.1 ℉）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 295.00	32767	7FFF$_H$	> 325.11	32767	7FFF$_H$	上溢
295.00 : 250.01	29500 : 25001	733C$_H$: 61A9$_H$	327.66 : 280.01	32766 : 28001	7FFE$_H$: 6D61$_H$	超出范围
250.00 : -60.00	25000 : -60.00	61A8$_H$: E890$_H$	280.00 : -76.00	28000 : -7600	6D60$_H$: E250$_H$	正常范围
-60.01 : -105.00	-6001 : -10500	E88F$_H$: D6FC$_H$	-76.01 : -157.00	-7601 : -15700	E24F$_H$: C2AC$_H$	低于范围
< - 105.00	-32768	8000$_H$	< - 157.00	-32768	8000$_H$	下溢

标准 Cu 10 RTD 温度传感器的模拟值表示

表 4-19　Cu 10 RTD 温度传感器的模拟值表示

Cu 10 标准 [℃]（1 个数位=0.1℃）	单位		Cu 10 标准 [℉]（1 个数位=0.1℉）	单位		Cu 10 标准 [K]（1 个数位=0.1K）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 312.0	32767	7FFF$_H$	> 593.6	32767	7FFF$_H$	> 585.2	32767	7FFF$_H$	上溢
312.0 : 260.1	3120 : 2601	C30$_H$: A29$_H$	593.6 : 500.1	5936 : 5001	1730$_H$: 12D5$_H$	585.2 : 533.3	5852 : 5333	16DC$_H$: 14D5$_H$	超出范围
260.0 : -200.0	2600 : -2000	A28$_H$: F830$_H$	500.0 : -328.0	5000 : -3280	1389$_H$: F330$_H$	533.2 : 73.2	5332 : 732	14D4$_H$: 2DC$_H$	正常范围
-200.1 : -240.0	-2001 : -2400	F82F$_H$: F6A0$_H$	-328.1 : -400.0	-3281 : -4000	F32F$_H$: F060$_H$	73.1 : 33.2	731 : 332	2DB$_H$: 14C$_H$	低于范围
<- 240.0	-32768	8000$_H$	<- 400.0	-32768	8000$_H$	< 33.2	32768	8000$_H$	下溢

气温型 Cu 10 RTD 温度传感器的模拟值表示

表 4-20　Cu 10 RTD 温度传感器的模拟值表示

Cu 10 气温[℃]（1 个数位=0.1℃）	单位		Cu 10 气温[℉]（1 个数位=0.1℉）	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 180.00	32767	7FFF$_H$	> 325.11	32767	7FFF$_H$	上溢
180.00 : 150.01	18000 : 15001	4650$_H$: 3A99$_H$	327.66 : 280.01	32766 : 28001	7FFE$_H$: 6D61$_H$	超出范围
150.00 : -50.00	15000 : -5000	3A98$_H$: EC78$_H$	280.00 : -58.00	28000 : -5800	6D60$_H$: E958$_H$	正常范围
-50.01 : -60.00	-5001 : -6000	EC77$_H$: E890$_H$	-58.01 : -76.00	-5801 : -7600	E957$_H$: E250$_H$	低于范围
< - 60.00	-32768	8000$_H$	< - 76.00	-32768	8000$_H$	下溢

B 型热电偶温度探测器的模拟值表示

表 4-21　B 型热电偶温度探测器的模拟值表示

B 型[℃]	单位		B 型[℉]	单位		B 型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>2070.0	32767	7FFF$_H$	>3276.6	32767	7FFF$_H$	>2343.2	32767	7FFF$_H$	上溢
2070.0 : 1821.0	20700 : 18210	50DC$_H$: 4722$_H$	3276.6 : 2786.6	32766 : 27866	7FFE$_H$: 6CDA$_H$	2343.2 : 2094.2	23432 : 20942	5B88$_H$: 51CE$_H$	超出范围
1820.0 : 0.0	18200 : 0	4718$_H$: 0000$_H$	2786.5 : -32.0	27865 : -320	6CD9$_H$: FEC0$_H$	2093.2 : 273.2	20932 : 2732	51C4$_H$: 0AAC$_H$	正常范围
: -120.0	: -1200	: FB50$_H$	: -184.0	: -1840	: F8D0$_H$	: 153.2	: 1532	: 05FC$_H$	低于范围
<-120.0	-32768	8000$_H$	<-184.0	-32768	8000$_H$	< 153.2	32768	8000$_H$	下溢

E 型热电偶温度探测器的模拟值表示

表 4-22　E 型热电偶温度探测器的模拟值表示

E 型[℃]	单位		E 型[℉]	单位		E 型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1200.0	32767	7FFF$_H$	>2192.0	32767	7FFF$_H$	>1473.2	32767	7FFF$_H$	上溢
1200.0 : 1000.1	12000 : 10001	2EE0$_H$: 2711$_H$	2192.0 : 1833.8	21920 : 18338	55A0$_H$: 47A2$_H$	1473.2 : 1274.2	14732 : 12742	398C$_H$: 31C6$_H$	超出范围
1000.0 : -270.0	10000 : -2700	2710$_H$: F574$_H$	1832.0 : -454.0	18320 : -4540	4790$_H$: EE44$_H$	1273.2 : 0	12732 : 0	31BC$_H$: 0000$_H$	正常范围
< -270.0	<-2700	<F574$_H$	<-454.0	<-4540	<EE44$_H$	< 0	< 0	<0000$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于...									
... F0C4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... FB70$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... E5D4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			

J 型热电偶温度探测器的模拟值表示

表 4-23　J 型热电偶温度探测器的模拟值表示

J 型[℃]	单位		J 型[℉]	单位		J 型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1450.0	32767	7FFF$_H$	>2642.0	32767	7FFF$_H$	>1723.2	32767	7FFF$_H$	上溢
1450.0 : 1201.0	14500 : 12010	38A4$_H$: 2EEA$_H$	2642.0 : 2193.8	26420 : 21938	6734$_H$: 55B2$_H$	1723.2 : 1474.2	17232 : 14742	4350$_H$: 3996$_H$	超出范围
1200.0 : -210.0	12000 : -2100	2EE0$_H$: F7CC$_H$	2192.0 : -346.0	21920 : -3460	55A0$_H$: F27C$_H$	1473.2 : 63.2	14732 : 632	398C$_H$: 0278$_H$	正常范围
< -210.0	<-2100	<F7CC$_H$	<-346.0	<-3460	<F27C$_H$	< 63.2	< 632	<0278$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于...									
... F31C$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... EA0C$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... FDC8$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			

K 型热电偶温度探测器的模拟值表示

表 4-24　K 型热电偶温度探测器的模拟值表示

K 型[℃]	单位		K 型[℉]	单位		K 型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1622.0	32767	7FFF$_H$	>2951.6	32767	7FFF$_H$	>1895.2	32767	7FFF$_H$	上溢
1622.0 : 1373.0	16220 : 13730	3F5C$_H$: 35A2$_H$	2951.6 : 2503.4	29516 : 25034	734C$_H$: 61CA$_H$	1895.2 : 1646.2	18952 : 16462	4A08$_H$: 404E$_H$	超出范围
1372.0 : -270.0	13720 : -2700	3598$_H$: F574$_H$	2501.6 : -454.0	25016 : -4540	61B8$_H$: EE44$_H$	1645.2 : 0	16452 : 0	4044$_H$: 0000$_H$	正常范围
< -270.0	<-2700	<F574$_H$	<-454.0	<-4540	<EE44$_H$	< 0	< 0	<0000$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于...									
... F0C4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... E5D4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... FB70$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			

L 型热电偶温度探测器的模拟值表示

表 4-25　L 型热电偶温度探测器的模拟值表示

L 型[℃]	单位		L 型[℉]	单位		L 型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1150.0	32767	7FFF$_H$	>2102.0	32767	7FFF$_H$	>1423.2	32767	7FFF$_H$	上溢
1150.0 : 901.0	11500 : 9010	2CEC$_H$: 2332$_H$	2102.0 : 1653.8	21020 : 16538	521C$_H$: 409A$_H$	1423.2 : 1174.2	14232 : 11742	3798$_H$: 2DDE$_H$	超出范围
900.0 : -200.0	9000 : -2000	2328$_H$: F830$_H$	1652.0 : -328.0	16520 : -3280	4088$_H$: F330$_H$	1173.2 : 73.2	11732 : 732	2DD4$_H$: 02DC$_H$	正常范围
< -200.0	<-200.0	<F830$_H$	<-328.0	<-3280	<F330$_H$	< 73.2	< 732	<02DC$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于...									
... F380$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... EAC0$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... FE2C$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			

N 型热电偶温度探测器的模拟值表示

表 4-26　N 型热电偶温度探测器的模拟值表示

N 型[℃]	单位		N 型[℉]	单位		N 型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>1550.0	32767	$7FFF_H$	>2822.0	32767	$7FFF_H$	>1823.2	32767	$7FFF_H$	上溢
1550.0 : 1300.1	15500 : 13001	$3C8C_H$: $32C9_H$	2822.0 : 2373.8	28220 : 23738	$6E3C_H$: $5CBA_H$	1823.2 : 1574.2	18232 : 15742	4738_H : $3D7E_H$	超出范围
1300.0 : -270.0	13000 : -2700	$32C8_H$: $F574_H$	2372.0 : -454.0	23720 : -4540	$5CA8_H$: $EE44_H$	1573.2 : 0	15732 : 0	$3D74_H$: 0000_H	正常范围
< -270.0	<-2700	<$F574_H$	<-454.0	<-4540	<$EE44_H$	< 0	< 0	<0000_H	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于...									
... $F0C4_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000_H.			... $E5D4_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000_H.			... $FB70_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000_H.			

R，S 型热电偶温度探测器的模拟值表示

表 4-27　R，S 型热电偶温度探测器的模拟值表示

R，S 型[℃]	单位		R，S 型[℉]	单位		R，S 型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
>2019.0	32767	$7FFF_H$	>3276.6	32767	$7FFF_H$	>2292.2	32767	$7FFF_H$	上溢
2019.0 : 1770.0	20190 : 17700	$4EDE_H$: 4524_H	3276.6 : 3218.0	32766 : 32180	$7FFE_H$: $7DB4_H$	2292.2 : 2043.2	22922 : 20432	$598A_H$: $4FD0_H$	超出范围
1769.0 : -50.0	17690 : -500	$451A_H$: $FE0C_H$	3216.2 : -58.0	32162 : -580	$7DA2_H$: $FDBC_H$	2042.2 : 223.2	20422 : 2232	$4FC6_H$: $08B8_H$	正常范围
-51.0 : -170.0	-510 : -1700	$FE02_H$: $F95C_H$	-59.8 : -274.0	-598 : -2740	$FDAA_H$: $F54C_H$	222.2 : 103.2	2222 : 1032	$08AE_H$: 0408_H	低于范围
<-170.0	-32768	8000_H	<-274.0	-32768	8000_H	< 103-2	< 1032	8000_H	下溢

T 型热电偶温度探测器的模拟值表示

表 4-28　T 型热电偶温度探测器的模拟值表示

T 型[℃]	单位		T 型[℉]	单位		T 型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 540.0	32767	7FFF$_H$	> 1004.0	32767	7FFF$_H$	> 813.2	32767	7FFF$_H$	上溢
540.0 : 401.0	5400 : 4010	1518$_H$: 0FAA$_H$	1004.0	10040	2738$_H$	813.2	8132	1FC4$_H$	超出范围
400.0 : -270.0	4000 : -2700	0FA0$_H$: F574$_H$	752.0 : -454.0	7520 : -4540	1D60$_H$: EE44$_H$	673.2 : 3.2	6732 : 32	1AAC$_H$: 0020$_H$	正常范围
< -270.0	<-2700	<F574$_H$	<-454.0	< -4540	<EE44$_H$	< 3.2	< 3.2	<0020$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于...									
... F0C4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... E5D4$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... FB70$_H$时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			

U 型热电偶温度探测器的模拟值表示

表 4-29　U 型热电偶温度探测器的模拟值表示

U 型[℃]	单位		U 型[℉]	单位		U 型[K]	单位		范围
	十进制	十六进制		十进制	十六进制		十进制	十六进制	
> 850.0	32767	7FFF$_H$	>1562.0	32767	7FFF$_H$	>1123.2	32767	7FFF$_H$	上溢
850.0 : 601.0	8500 : 6010	2134$_H$: 177A$_H$	1562.0 : 1113.8	15620 : 11138	2738.0$_H$: 2B82$_H$	1123.2 : 874.2	11232 : 8742	2BE0$_H$: 2226$_H$	超出范围
600.0 : -200.0	6000 : -2000	1770$_H$: F830$_H$	1112.0 : -328.0	11120 : -3280	2B70$_H$: F330$_H$	873.2 : 73.2	8732 : 732	221C$_H$: 02DC$_H$	正常范围
< -200.0	<-2000	<F830$_H$	<-328.0	<-3280	<F330$_H$	< 73.2	< 732	<02DC$_H$	下溢
若接线不正确（例如极性接反或输入开路）或者传感器在负值区出错（例如热电偶类型不对），模拟量输入模板在低于...									
... F380$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... EAC0$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			... FE2C$_H$ 时发出下溢信号，并输出 8000$_H$.			

4.3.2 模拟量输出通道的模拟值表示

简介

本章所述各表都包含有模拟量输入模板的输出通道模拟值表示。表中述值适用于具有相应输出范围的所有模板。

读表时的注意事项

表 4-30 到 4-31 包含有输出值的二进制表示。

由于输出值的二进制表示总是相同，从表 4-32 开始，这些表只包含有输出值和单位。

SM 334 的输出范围；AI 4/AO 2×8/8 位

模拟量输入/输出模板（AI 4/AO 2×8/8 位）的输出范围为 0 - 10 V 和 0 - 20 mA。但是不象其它模拟量模板，SM 334 的精度较低。请注意产品状态为“1”的 SM 334（AI 4/AO 2×8/8 位）没有超出范围部分。

输出范围的二进制表示

表 4-30 到 4-31 中所示输出范围都以“2”的补码来表示：

表 4-30　双输出范围

单位	输出值 [%]	数据字																范围
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}	
≥32512	0 %	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	上溢
32511	117.589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	超出范围
27649	≥100.004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100.000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	正常范围
1	0.003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	- 0.003617	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
- 27648	- 100.000	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 27649	≤100.004	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	低于范围
- 32512	- 117.593	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
≤32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	下溢

表 4-31　单输出范围

单位	输出值[%]	数据字																范围
		2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^{9}	2^{8}	2^{7}	2^{6}	2^{5}	2^{4}	2^{3}	2^{2}	2^{1}	2^{0}	
≥32512	0 %	0	1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	上溢
32511	117.589	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	超出范围
27649	≥100.004	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
27648	100.000	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	正常范围
1	0.003617	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
- 1	0.000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	仅限于正常范围
- 32512		1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	下限 0 V 和 0 mA
≤32513	0 %	1	0	0	0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	下溢

电压输出范围的模拟值表示

表 4-32　输出范围为±10 V 的模拟值表示

系统			电压输出范围	
	十进制	十六进制	±10 V	
118.5149 %	32767	7FFF	0.00 V	上溢，断路和去电
	32512	7F00		
117.589 %	32511	7EFF	11.76 V	超出范围
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	10 V	正常范围
75 %	20736	5100	7.5 V	
0.003617 %	1	1	361.7 µV	
0 %	0	0	0 V	
	- 1	FFFF	- 361.7 µV	
- 75 %	- 20736	AF00	- 7.5 V	
- 100 %	- 27648	9400	- 10 V	
	- 27649	93FF		低于范围
- 117.593 %	- 32512	8100	- 11.76 V	
	- 32513	80FF		下溢，断路和去电
- 118.519 %	- 32768	8000	0.00 V	

表 4-33　输出范围为 0 - 10 V 和 1 - 5 V 的模拟值表示

系统			电压输出范围		
	十进制	十六进制	0-10 V	1-5 V	
118.5149 %	32767	7FFF	0.00 V	0.00 V	上溢，断路和去电
	32512	7F00			
117.589 %	32511	7EFF	11.76 V	5.70 V	超出范围
	27649	6C01			
100 %	27648	6C00	10 V	5 V	
75 %	20736	5100	7.5 V	3.75 V	正常范围
0.003617 %	1	1	361.7 µV	1V+144.7 µV	
0 %	0	0	0 V	1 V	
	- 1	FFFF			低于范围
- 25 %	- 6912	E500		0 V	
	- 6913	E4FF			不可能。输出值限定于 0 V。
- 117.593 %	- 32512	8100			
	- 32513	80FF			下溢，断路和去电
- 118.519 %	- 32768	8000	0.00 V	0.00 V	

电流输出范围的模拟值表示

表 4-34　输出范围为±20 mA 的模拟值表示

系统			电压输出范围	
	十进制	十六进制	±20 V	
118.5149 %	32767	7FFF	0.00 mA	上溢，断路和去电
	32512	7F00		
117.589 %	32511	7EFF	23.52 mA	超出范围
	27649	6C01		
100 %	27648	6C00	20 mA	正常范围
75 %	20736	5100	15 mA	
0.003617 %	1	1	723.4 nA	
0 %	0	0	0 mA	
	- 1	FFFF	- 723.4 nA	
- 75 %	- 20736	AF00	- 15 mA	
- 100 %	- 27648	9400	- 20 mA	
	- 27649	93FF		低于范围
- 117.593 %	- 32512	8100	- 23.52 mA	
	- 32513	80FF		下溢，断路和去电
- 118.519 %	- 32768	8000	0.00 mA	

表 4-35　输出范围为 0 - 20 mA 和 4 - 20 mA 的模拟值表示

系统			电压输出范围		
	十进制	十六进制	0 - 20 mA	4 - 20 mA	
118.5149 %	32767	7FFF	0.00 mA	0.00 mA	上溢，断路和去电
	32512	7F00			
117.589 %	32511	7EFF	23.52 mA	22.81 mA	超出范围
	27649	6C01			
100 %	27648	6C00	20 mA	20 mA	正常范围
75 %	20736	5100	15 mA	15 mA	
0.003617 %	1	1	723.4 nA	4mA+578.7 nA	
0 %	0	0	0 mA	4 mA	
	- 1	FFFF			低于范围
- 25 %	- 6912	E500		0 mA	
	- 6913	E4FF			不可能。输出值限定于 0 V。
- 117.593 %	- 32512	8100			
	- 32513	80FF			下溢，断路和去电
- 118.519 %	- 32768	8000	0.00 mA	0.00 mA	

4.4 模拟量输入通道的测量方法和测量范围的设定

两个步骤

有两个步骤，用于设定模拟量模板的模拟输出通道的测量方法和测量范围：

- 使用量程模板和 *STEP 7*
- 通过接线模拟输入通道和 *STEP 7*

至于使用这两种方法的哪一种用于模拟量模板的设定，取决于所使用的模板，并在具体模板的相关章节进行详细阐述。

使用 *STEP 7* 设定模板测量方法和测量范围的步骤，见第 4.7 节。

以下将阐述如可通过使用量程模板，来设定测量方法和测量范围。

使用量程模板设定测量方法和测量范围

如果模拟量模板配有量程模板，在供货时将一起插好提供。

如果需要的话，必须重新插入量程模板，以更改测量方法和测量范围。

注意

确保量程模板在模拟量输入模板的一侧。

因此，在安装模拟量输入模板之前，应检查量程模板是否需要设定为其它的测量方法和测量范围。

量程模板的可能设置

量程模板可以设定为以下位置：“A”、“B”、“C”和“D”。

关于具体测量方法和测量范围的量程模板位置选定，将在具体模板的相关章节详细阐述。

各种测量和测量范围的设定都打印在模拟量模板上。

重新插拔量程模板

如果你想重新插拔一个量程模板，应采取以下步骤：

1. 使用改锥，将量程模板从模拟量输入模板中松开。

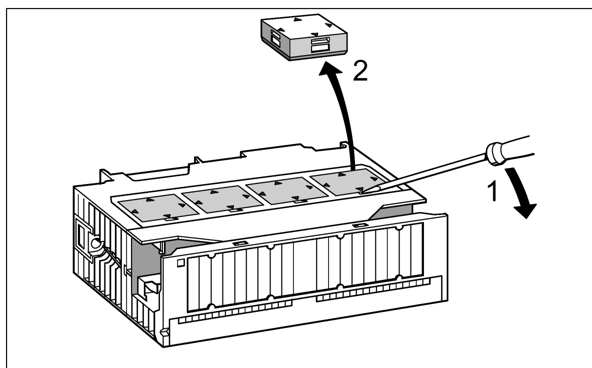


图 4-1　将量程模板从模拟量输入模板中松开

2. 将量程模板（正确定位（1））插入模拟量输入模板中。

   所选测量范围为指向模板（2）上标记点的测量范围。

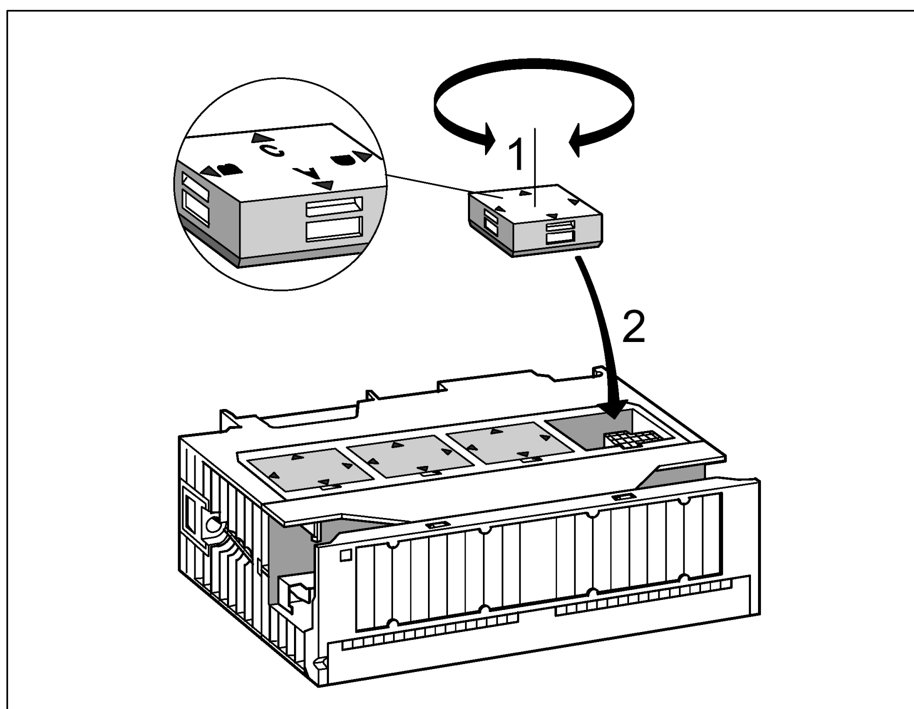
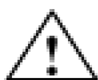


图 4-2　将量程模板插入模拟量输入模板

对于所有其它量程模板采用相同步骤进行。

下一步将安装模板。



告诫

如果你没有正确设定量程模板，会损坏模拟量输入模板。

应在连接传感器至模板之前，确保量程模板在正确位置。

4.5 模拟量模板的运行

简介

在本节，将阐述以下内容：

- 模拟量输入值和输出值与 CPU 的运行状态以及模拟量模板的电源电压之间的关系
- 模拟量模板的运行与数值范围内模拟值之间的关系
- 模拟量模板的运行极限对模拟输入值和输出值的影响，并举例说明

4.5.1 电源电压和运行模式的影响

电源电压和运行模式对模板的影响

模拟量模板的模拟量输入值和输出值取决于 CPU 的运行状态以及模板的电源电压。

表 4-36 模拟输入值和输出值与 CPU 的运行状态以及电源电压 L+之间的关系

<table>
<tr><th colspan="2">CPU 运行状态</th><th>模拟量模板的电源电压 L+</th><th>模拟量输入模板的输入值</th><th>模拟量输出模板的输出值</th></tr>
<tr><td rowspan="3">POWER ON
（通电）</td><td rowspan="3">RUN
（运行）</td><td rowspan="2">L +有电</td><td>被测值</td><td>CPU 值</td></tr>
<tr><td>$7FFF_H$，直到通电后或模板参数赋值完成后第一次转换</td><td>直到第一次转换...
• 通电后，并输出了一个 0 mA 或 0 V 信号
• 参数赋值后，并输出前一数值</td></tr>
<tr><td>L +没电</td><td>上溢值</td><td>0 mA/0 V</td></tr>
<tr><td rowspan="3">POWER ON
（通电）</td><td rowspan="3">STOP
（停止）</td><td rowspan="2">L +有电</td><td>被测值</td><td rowspan="2">替代值/最后数值
（缺省值：0 mA/0 V）</td></tr>
<tr><td>$7FFF_H$，直到通电后或模板参数赋值完成后第一次转换</td></tr>
<tr><td>L +没电</td><td>上溢值</td><td>0 mA/0 V</td></tr>
<tr><td rowspan="2">POWER OFF
（断电）</td><td rowspan="2">-</td><td>L +有电</td><td>-</td><td>0 mA/0 V</td></tr>
<tr><td>L +没电</td><td>-</td><td>0 mA/0 V</td></tr>
</table>

电源电压故障时的运行

模拟量模板的电源电压故障时，总以模板上的 SF 指示灯来指示。而且，故障信息也可以从模板中获得（诊断缓冲区的输入）。

诊断中断的触发取决于参数赋值（见第 4.7 节）。

4.5.2 数值范围对模拟值的影响

错误对具有诊断功能的模拟量模板的影响

所出现的任何错误，都会导致具有诊断功能和相应参数赋值功能的模拟量模板的诊断输入和诊断中断。关于错误，将在第 4.16 节阐述。

数值范围对模拟量输入模板的影响

模拟量模板的运行取决于输入值在数值范围内的情况。

表 4-37 根据模拟值在数值范围内的位置函数，模拟量输入模板的运行

被测值的范围	输入值	SF 指示灯	诊断	中断
正常范围	被测值	-	-	-
超出范围/低于范围	被测值	-	-	-
上溢	$7FFF_H$	闪烁 [1]	输入 [1]	诊断中断 [1]
下溢	8000_H	闪烁 [1]	输入 [1]	诊断中断 [1]
超出编程极限	被测值	-	-	过程中断 [1]

[1] 仅适用于带有诊断功能的模板并取决于参数赋值

数值范围对模拟量输出模板的影响

模拟量模板的运行取决于输出值在数值范围内的情况。

表 4-38 根据模拟值在数值范围内的位置函数，模拟量输出模板的运行

过程值范围	输出数值	SF 指示灯	诊断	中断
正常范围	CPU 值	-	-	-
超出范围/低于范围	CPU 值	-	-	-
上溢	0 信号	-	-	-
下溢	0 信号	-	-	-

4.5.3 运行极限和基本误差极限的影响

运行极限

运行极限是指在整个模板的允许温度范围内，相对于模板的正常范围，模拟量模板的测量误差或输出误差。

基本误差极限

基本误差极限是指相对于模板的正常范围，25℃时的运行极限。

注意

关于模板技术规范中的运行极限和基本误差极限的百分比，请参见模板正常范围内的最大可能输入值和输出值。

模板输出错误的确定举例

模拟量输出模板 SM 332；AO 4×12 位用于电压输出。所使用的输出范围为 0 - 10V。模板的周围工作温度为 30℃。由此，才适用于运行极限。模板的技术规范：

- 电压输出运行极限： ±0.5%

因此，在整个模板正常范围内的输出误差应为± 0.05 V（10 V 的± 0.5%）。

即，如果实际电压为 1V，模板的输出值应为 0.95 V - 1.05 V。在这种情况下，相对误差为±5 %。

下图所示输出值越接近于正常范围 10V，相对误差超小的例子。

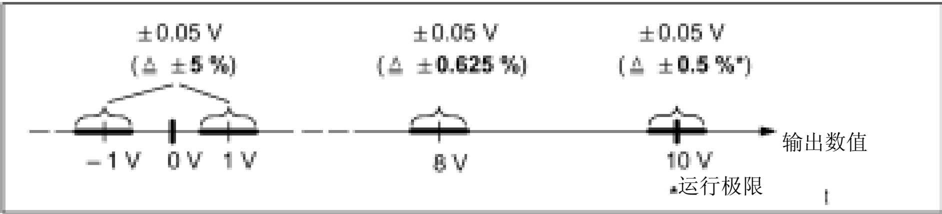


图 4-3 模拟量输入模板的相对误差举例

4.6 模拟量模板的转换、循环、设置和响应时间

模拟量输入通道的转换

转换时间由基本转换时间和模板的以下其它处理时间组成：

- 电阻测试
- 断线监控

基本转换时间直接取决于模板量输入模板的转换方法（积分方法，瞬时值转换）。

对于积分转换方法，积分时间将直接影响转换时间。积分时间取决于你使用 *STEP 7* 所设置的干扰频率抑制（参见第 4.7.1 节）。

对于不同模拟量模板的基本转换时间和其它处理时间，参见相关模板的技术规范，从第 4.18 节开始。

模拟量输入通道的扫描时间

模-数转换以及数字化被测值向存储器和/或总线底板的传送，应顺序进行，换句话说即，模拟量输入通道应顺次转换。扫描时间，即直到模拟量输入值再次转换时所经历的时间，是指模拟量输入模板的所有激活模拟量输入通道的转换时间总和。

下图所示为一个 n 通道模拟量模板的扫描时间成份。

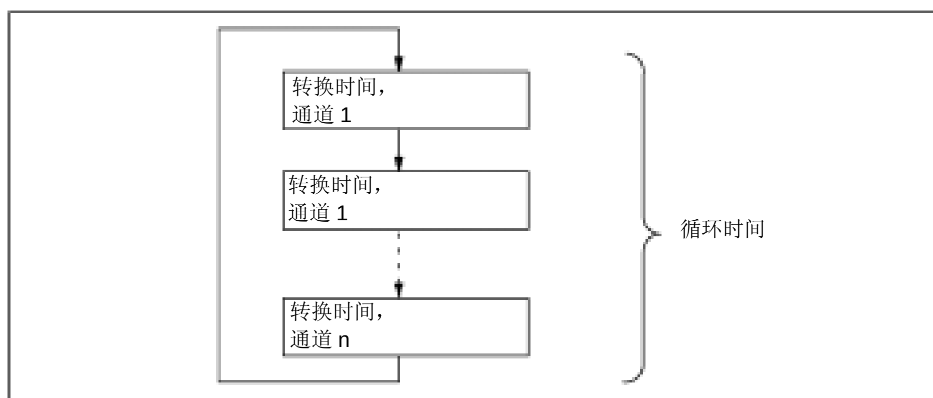


图 4-4　模拟量输入或输出模板的扫描时间

通道组中模拟量输入通道的转换时间和扫描时间

如果模拟量输入通道进行了通道分组，你必须考虑到通道组之间的转换时间。

举例

模拟量输入模板 SM 331；AI 2×12 位的两个模拟量输入通道相互组合，可以行成一个通道组。因此，你必须在第 2 步将循环时间进行分类。

设定模拟值的平滑指数

对于有些模拟量输入模板，你可以使用 STEP 7 设定模拟值的平滑指数。

使用平滑指数

模拟值的平滑指数可以保证进一步处理的稳定模拟信号。

这对于模拟值与被测值之间的缓慢变化相适应非常重要，例如温度测量时。

平滑原理

被测值可以通过数字滤波进行平滑。平滑可以通过模板根据转换（数字化）模拟值的规定数量计算平均值来实现。

用户可以在最多四个等级赋值平滑参数（无，低，平均，高）。这四个等级决定了用于平均计算的模拟信号数量。

所选平滑等级越高，所平滑的模拟值将越稳定，时间越长，直到在一个阶跃响应后适用所平滑的模拟信号（参见下面举例）。

举例

下图所示为平滑模拟值使用大约 100％后一个不响应的模板循环次数，并作为设定平滑的函数。该图适用于模板量输入的每个信号变化。

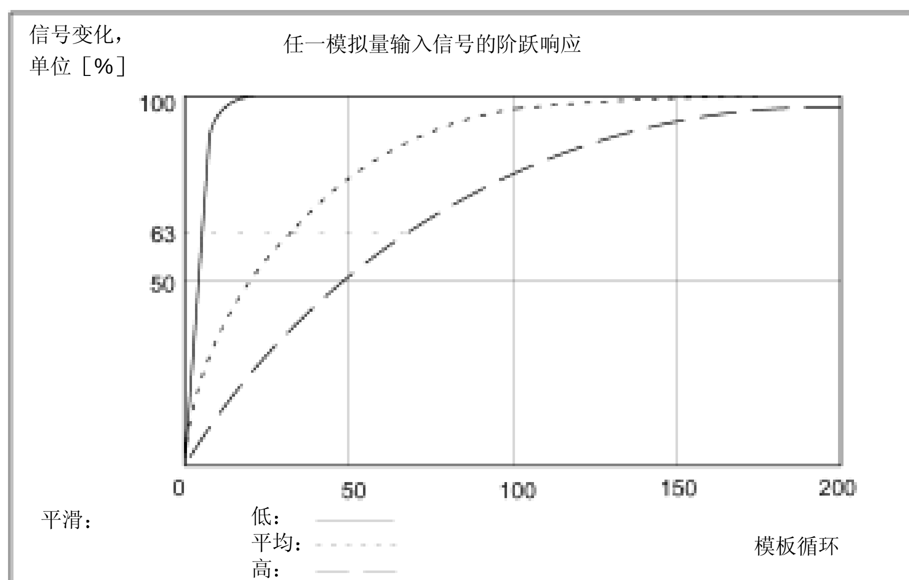


图 4-5　平滑对阶跃响应的影响举例

其它有关平滑的内容

请参见模拟量输入模板的特定章节（从第 4.18 节开始），以确定对于某些模板以及所必须考虑的某些特点，是否可以进行平滑设定。

模拟量输出通道的转换

模拟量输出通道的转换时间由内部存储器和数-模转换的数字化输出值的传送时间组成。

模拟量输出通道的扫描时间

模拟量输出通道都为顺序转换，即，模拟量输出通道依次转换。

扫描时间，即直到模拟量输出值再次转换时所经历的时间，是指模拟量输出模板的所有激活模拟量输出通道的转换时间总和（参见 4-4）。

技巧

你应禁用所有没有使用的模拟量通道，以降低 *STEP 7* 中的扫描时间。

模拟量输出模板的设定时间和响应时间概述

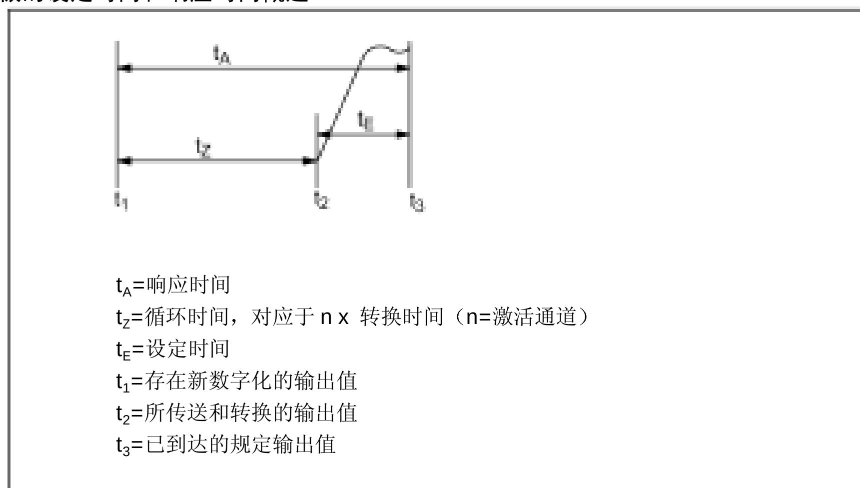


图 4-6　模拟量输出通道的设定时间和响应时间

设定时间

设定时间（t_2 - t_3）是指从转换值的申请到规定值到达模拟量输出的历时时间，与负载有关。对于阻性负载、容性负载和感性负载，设定时间会有不同。

关于不同模拟量输出模板的设定时间与负载之间的函数关系，请参见相关模板的技术规范，从第 4.23 节开始。

响应时间

响应时间（t_1 - t_3）是指内部存储器中数字量输出值的申请到规定值到达模拟量输出的历时时间，该时间至少为扫描时间和设定时间之和。

最坏的一种情况是在一个新的输出值传送之前，模拟通道已转换以及直到所有其它通道转换之后才转换（循环时间）。

4.7　模拟量模板参数的赋值

简介

模拟量模板具有许多特性。你可以通过参数赋值，来设定模板的特性。

参数赋值工具

你可以使用 STEP 7 对模拟量模板进行参数赋值。但必须在 CPU 处于“STOP”模式下进行参数赋值。

当你设定完所有的参数后，应将参数从编程器下载到 CPU 中。当 CPU 从“STOP”模式转换为“RUN”模式时，CPU 即可将参数传送到每个模拟量模板。

另外，如果需要的话，你必须将模板的量程模板放在所需位置（参见第 4.4 节）。

静态参数和动态参数

参数可分为静态参数和动态参数。

设定 CPU 在“ STOP”模式下的静态参数，如上所述。

通过 SFC，你也可以类似地修改当前用户程序中的动态参数。但是，请注意在 CPU 进行 RUN → STOP、STOP → RUN 转换后，使用 STEP 7 所设定的参数将再次适用。在附录 A 中，将阐述用户程序中模板的参数赋值。

参数	使用以下装置可设定	CPU 运行状态
静态	编程器	STOP（停止）
动态	编程器	STOP（停止）
	用户程序中的 SFC 55	RUN（运行）

4.7.1 模拟量输入模板的参数

根据模板的功能，模拟量输入模板将选用下表中所列参数子集以及数值范围。对于特定模拟量模板的参数子集，请参见相关模板的章节，从第 4.18 节开始。

如果你没有使用 *STEP 7* 进行参数赋值，将使用缺省设置。

表 4-39　模拟量输入模板的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能				
• 诊断中断	有/无	×	动态	模板
• 由于超过极限造成硬件中断	有/无	×		
• 循环结束时硬件中断	有/无	×		
硬件中断的触发	受以下测量范围的限制			
• 数值上限	32511 - 32512			
• 数值下限	- 32512 - 32511	×	动态	通道或通道组
诊断				
• 通道组诊断	有/无	×	静态	通道或通道组
• 断线检查	有/无	×		

表 4-39　模拟量输入模板的参数（续）

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
测量				
• 测量方法	去活 U　电压 4DMU　电流（四线变送器） 2DMU　电流（双线变送器） R-4L　电阻（四线连接） R-3L　电阻（三线连接） RTD-4L　变阻泡（线性，四位端子） RTD-3L　变阻泡（线性，三位端子） TC-I[1)]　热电偶（内部比较） TC-E[1)]　热电偶（外部比较） TC-IL[2)]　热电偶（线性，内部比较） TC-EL[2)]　热电偶（线性，外部比较） TC-L00C[2)] 热电偶（线性，参考温度 0℃） TC-L50C[2)] 热电偶（线性，参考温度 50℃）	U	动态	通道或通道组
• 测量范围	对于输入通道的可设定测量范围，请参见具体的模板说明。	±10 V		
• 热电偶开路时的响应	上溢，下溢	上溢		
• 温度单位 [3]	℃，℉，K	℃	动态	模板
• 模板滤波模式	8 个通道，硬件滤波器 8 个通道，软件滤波器 4 个通道，硬件滤波器	8 个通道，硬件滤波器	动态	模板
• 使用变阻泡（RTD）进行温度测量时温度系数	铂（Pt） 0.00385 Ω/Ω/℃ 0.003916 Ω/Ω/℃ 0.003902 Ω/Ω/℃ 0.003920 Ω/Ω/℃ 0.003851 Ω/Ω/℃ 镍（Ni） 0.00618 Ω/Ω/℃ 0.00672 Ω/Ω/℃ 铜（Cu） 0.00472 Ω/Ω/℃	0.00385	动态	通道或通道组

表 4-39　模拟量输入模板的参数（续）

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
• 干扰频率抑制	400/60/50 Hz；400 Hz；60 Hz；50 Hz；10 Hz	50 Hz	动态	通道或通道组
• 平滑	无 低 平均 高	无	动态	通道或通道组

[1] 模板将所测热电动势的十进制数值传送给CPU，例如80 mV时为27648（参见表4-10）。

[2] 模板将温度值传送给CPU，例如120℃（参见到4-16）。

[3] 1 个数位 = 0.1℃；1个数位 = 0.1℉

4.7.2 模拟量输出模板的参数

根据模板的功能，模拟量输出模板将选用下表中所列参数子集以及数值范围。对于特定模拟量模板的参数子集，请参见相关模板的章节，从第 4.23 节开始。

如果你没有使用 *STEP 7* 进行参数赋值，将使用缺省设置。

表 4-40　模拟量输出模板的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断	有/无	×	动态	模板
诊断 • 通道组诊断	有/无	×	静态	通道
输出 • 输出方式	去活 电压 电流	U	动态	通道
• 输出范围	对于输出通道的可设定测量范围，请参见具体的模板说明。	±10 V		
CPU-STOP 时的响应	ASS　掉电输出 LWH　保持最后数值 EWS　采用替代值	ASS	动态	通道

4.7.3 模拟量输入/输出模板的参数

模拟量输入/输出模板使用下表中所述参数。如果你没有使用 *STEP 7* 进行参数赋值，将使用缺省设置。

表 4-41 SM 334；AI 4/AO 2 x 12 位：参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
输入 测量				
• 测量方法	去活 U 电压 R-4L 电阻（四位端子） RTD-4L 变阻泡（线性，四位端子）	RTD-4L	动态	通道
• 测量范围	0-10 V 10000Ω Pt 100 气温	Pt 100 气温		
• 积分时间	20 ms；16.6 ms	20 ms		
输出				
• 输出方式	去活 电压	U	动态	通道
• 输出范围	0-10 V	0-10 V		

4.8 连接传感器至模拟量输入

简介

根据测量方法、电压和电流传感器以及电阻器，你可以将不同的传感器连接到模拟量输出模板。

本节将阐述以下章节中所述传感器的所有连接选项。

模拟信号电缆

为了减少电子干扰，对于模拟信号应使用双绞屏蔽电缆。模拟信号电缆的屏蔽层应该两端接地。

如果电缆两端存在电位差，将会在屏蔽层中产生等电线连接电流，造成对模拟信号的干扰。在这种情况下，你应该让电缆的屏蔽层一点接地。

带隔离的模拟量输入模板

对于带隔离的模拟量输入模板，在 CPU 的 M 端和测量电流 M_{ANA} 的参考点之间没有电气连接。

如果测量电流 M_{ANA} 参考点和 CPU 的 M 端存在一个电位差 E_{ISO}，你必须选用隔离模拟输入模板。通过在 M_{ANA} 端子和 CPU 的 M 端子之间使用一根等电线连接导线，可以确保 E_{ISO} 不会超过允许值。

不带隔离的模拟量输入模板

对于不带隔离的模拟量输入模板，在 CPU 的 M 端和测量电流 M_{ANA} 的参考点之间，你必须建立电气连接。建立 IM 153。为此，应连接 M_{ANA} 端子与 CPU 的 M 端子以及 IM 153。M_{ANA} 和 CPU 的 M 端子及 IM 153 之间的电位差会造成模拟信号的中断。

有限电位差 E_{CM}

在输入通道的测量线 M-和测量电路的参考点 M_{ANA} 之间只会发生有限电位差 E_{CM}（共模电压）。为了防止超过允许值，你必须根据传感器的电线连接情况，采取不同的措施，如下所述。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

M +：　测量导线（正）

M -：　测量导线（负）

M_{ANA}：　模拟测量电路的参考电压

M：　接地端子

L +：　24 VDC 电源端子

E_{CM}：　M_{ANA} 测量电路的输入和参考电位之间的电位差

E_{ISO}：　M_{ANA} 和 CPU 的 M 端子之间的电位差

连接带隔离的传感器

带隔离的传感器不能与本地接地电线连接（本地接地）。带隔离的传感器应无电势运行。

对于带隔离的传感器，在不同传感器之间会引起电位差。这些电位差可能是由于干扰或传感器的本地布置情况造成的。

为了防止在具有强烈电磁干扰的环境中运行时超过 E_{CM} 的允许值，建议将 M-与 M_{ANA} 连接。

CPU 既可以在接地模式（参见下图）下运行，也可以在未接地模式下运行。

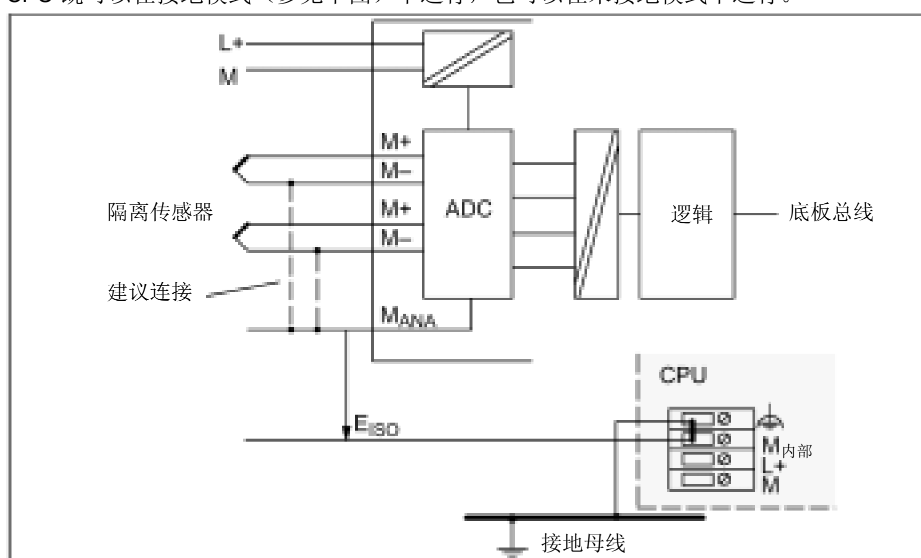


图 4-7　连接带隔离的传感器至带隔离的模拟输入

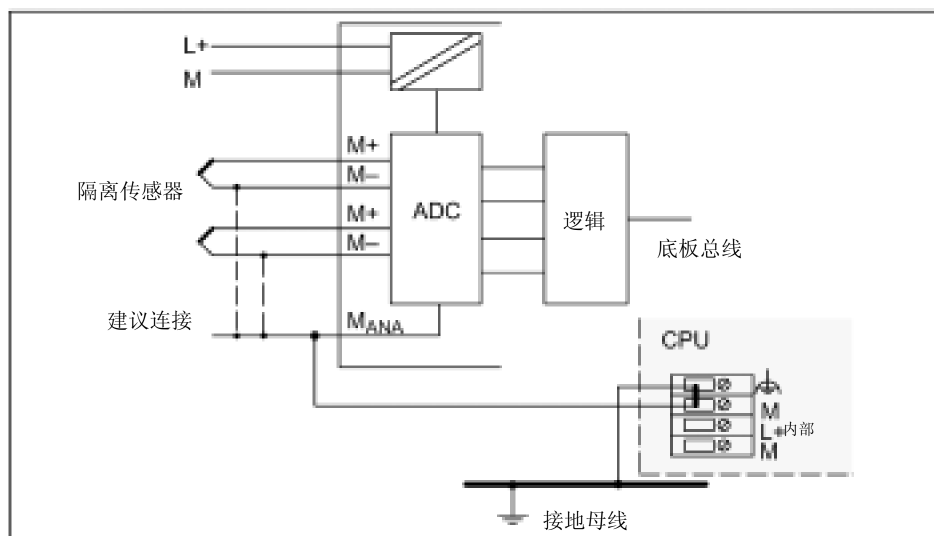


图 4-8　连接带隔离的传感器至不带隔离的模拟输入

注意

在连接用于电流测量的双线变送器和阻性传感器时，禁止将 M- 连接至 M_{ANA}。同样，对于没有使用输入的情况也如此。

不带隔离的传感器

不带隔离的传感器可以与本地接地电线连接（本地接地）。如果使用的是不带隔离的传感器，你必须将 M_{ANA} 连接至本地接地。

连接不带隔离的传感器

由于本地条件或干扰，在本地分部的各个测量点之间会造成电位差 E_{CM}（静态或动态）。如果电位差 E_{CM} 超过允许值，在测量点之间必须使用等电线连接导线。

如果将不带隔离的传感器连接到光隔离的模板，CPU 既可以在接地模式（参见下图）下运行，也可以在未接地模式下运行。

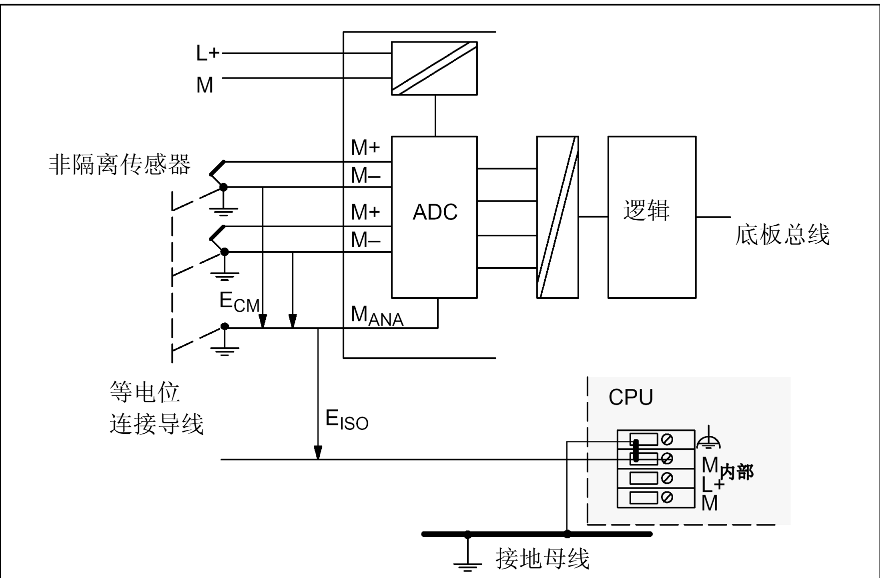


图 4-9　连接不带隔离的传感器至带隔离的模拟输入

如果将不带隔离的传感器连接到不带隔离的模板，CPU 只能在接地模式下运行。

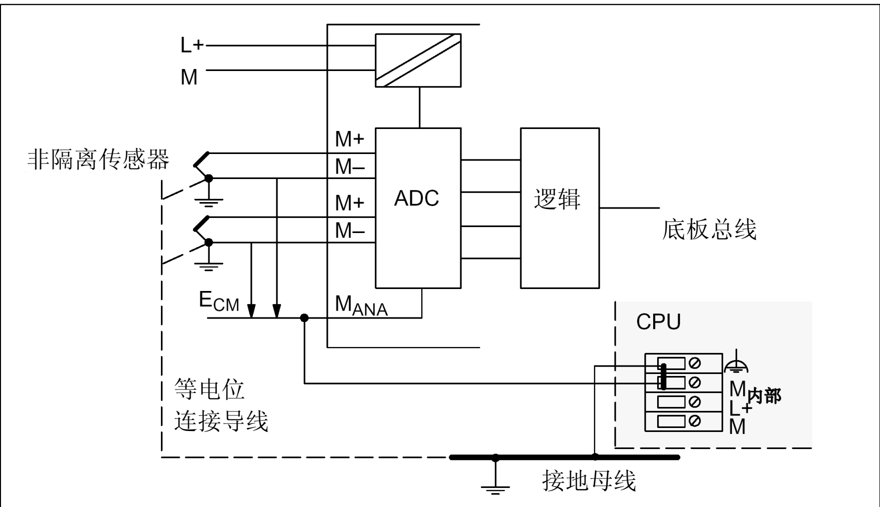


图 4-10　连接不带隔离的传感器至不带隔离的模拟输入

注意

不带隔离的双线变送器和不带隔离的阻性传感器不能与不带隔离的模拟输入一起使用！

4.9 连接电压传感器

注意

模拟量输入模板和传感器的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。即，在连接传感器时，你必须注意第 4.8 节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

M +： 测量导线（正）

M -： 测量导线（负）

M_{ANA}： 模拟测量电路的参考电压

M： 接地端子

L +： 24 VDC 电源端子

连接电压传感器

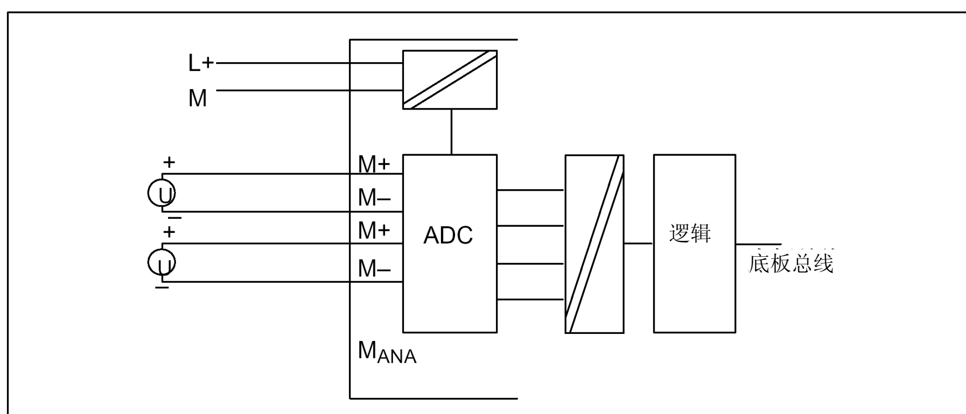


图 4-11 连接电压传感器至带隔离的模拟输入

4.10 连接电流传感器

注意

模拟量输入模板和传感器的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。

即，在连接传感器时，你必须注意第 4.8 节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

M +： 测量导线（正）

M -： 测量导线（负）

M_{ANA}： 模拟测量电路的参考电压

M： 接地端子

L +： 24 VDC 电源端子

传感器的供电电压

双线变送器采用通过模拟量输入模板的端子进行短路保护供电。

然后，该变送器将所测得的变量转换为电流。双线变送器必须是一个带隔离的传感器。

四线变送器使用单独的电源。

连接双线变送器

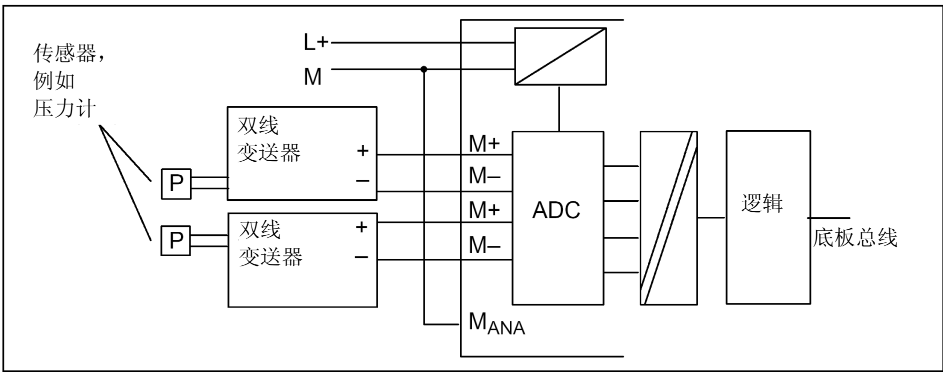


图 4-12 连接双线变送器至带隔离的模拟输入

如果供电电压 L+从模板馈入，你必须使用 *STEP 7* 将双线变送器作为四线变送器进行参数赋值。

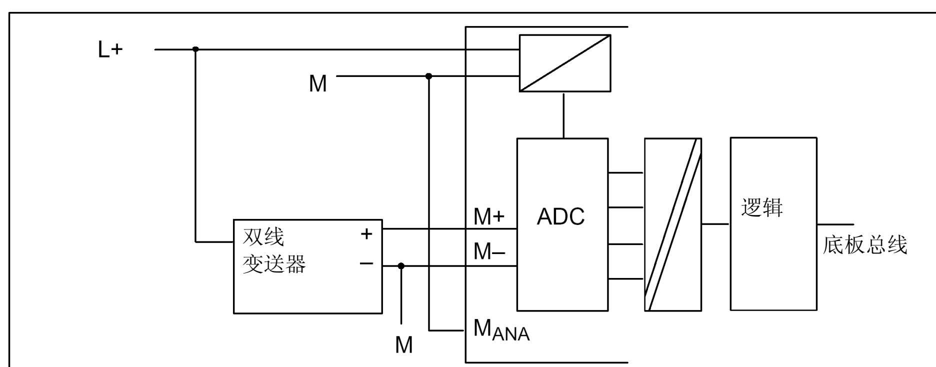


图 4-13　连接从 L+供电的双线变送器至带隔离的模拟输入

连接四线变送器

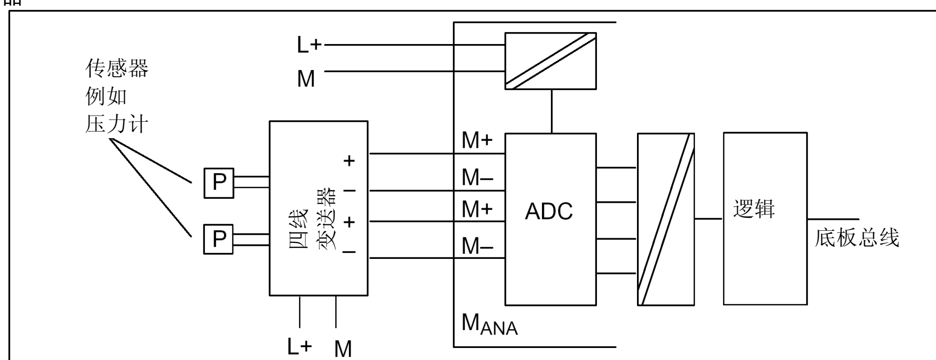


图 4-14　连接四线变送器至带隔离的模拟输入

4.11 连接热敏电阻和普通电阻

注意

模拟量输入模板和传感器的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。

即，在连接传感器时，你必须注意第 4.8 节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

I_{C+}：　恒定电流导线（正）

I_{C-}：　恒定电流导线（负）

M_{+}：　测量导线（正）

M_{-}：　测量导线（负）

M_{ANA}：　模拟测量电路的参考电压

M：　接地端子

L_{+}：　24 VDC 电源端子

连接热敏电阻和普通电阻

热敏电阻/普通电阻可以使用两线制、三线制或两位端子进行接线。

对于四线端子和四位端子，模板可以通过端子 IC+和 IC 提供恒定电流，以补偿测量电缆中产生的电压降。将所连恒定电流电缆直接连接到热敏电阻/普通电阻，至关重要。

如果使用四位或三位端子进行测量，由于可以补偿两位端子的测量，测量结果将更精确。

热敏电阻的四线连接

可以通过 M_+ 和 M_- 端子，测量热敏电阻所产生的电压。在连接时，应注意所连接电线的极性（IC +与 M+、IC – 与 M-相连）。

在连接时，应确保所连接电缆 I_C+和 M+以及电缆 I_C– 和 M-都直接连接到了热敏电阻。

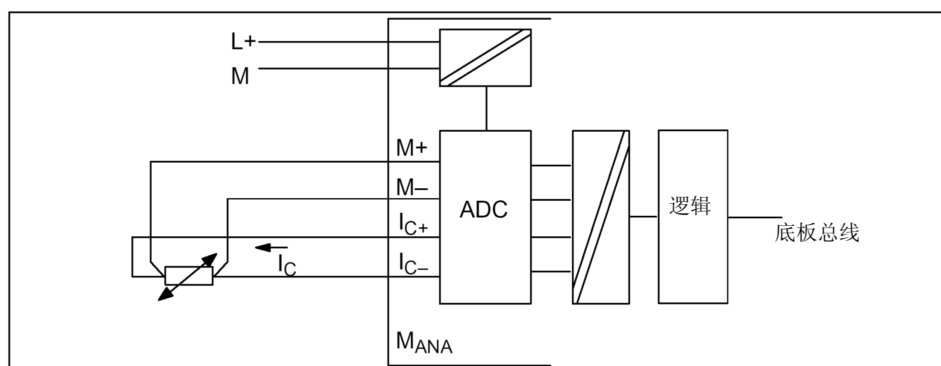


图 4-15　热敏电阻与隔离的 AI 之间的四线连接

热敏电阻的三线连接

对于四端子模板的三位端子，一般必须在 M_- 和 IC-之间插入一根跳线（参见图 4-16）。应注意 SM 331；AI 8 × RTD 的例外情况（参见图 4-17）。

在连接时，应确保所连接电缆 I_C+和 M+都直接连接到了热敏电阻。

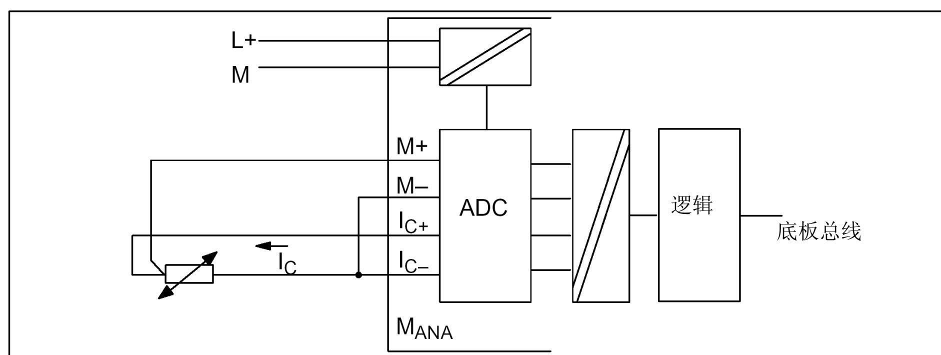


图 4-16　热敏电阻与隔离的 AI 之间的三线连接

SM 331；AI 8 × RTD 的三线连接

对于 SM 331；AI 8 × RTD 的三位端子，一般必须在 M_+ 和 IC+ 之间插入一根跳线（参见图 4-17）。

在连接时，应确保所连接电缆 I_C- 和 M- 都直接连接到了热敏电阻。

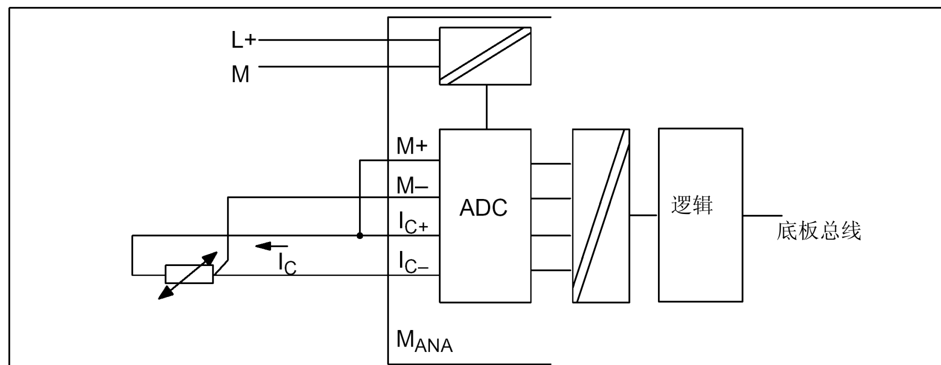
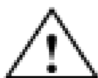


图 4-17　热敏电阻与 SM 331；AI 8 × RTD 之间的三线连接



告诫

如果三位端子的接线不正确，会造成系统中模板的运行错误和危险状况。

热敏电阻的两线连接

对于两位端子，在 M_+ 和 I_{C+} 以及 M_- 和 I_{C-}之间插入跳线。

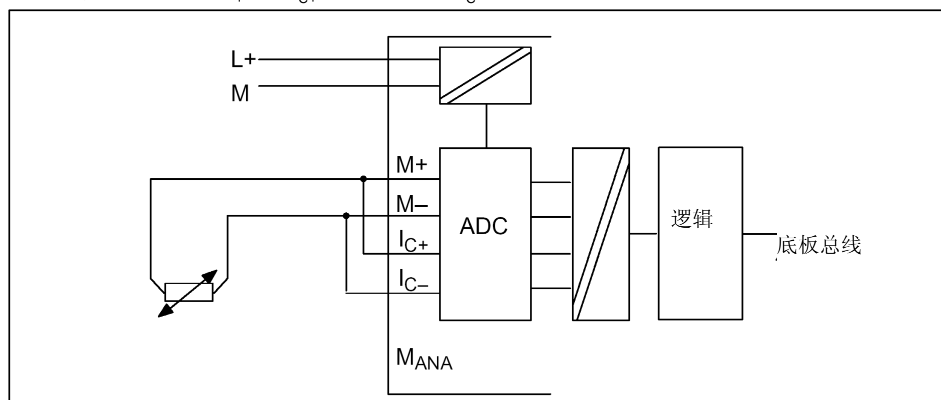


图 4-18　热敏电阻与隔离的 AI 之间的两线连接

4.12 连接热电偶

热电偶的结构

热电偶由一对传感器以及所需安装和连接部件组成。热电偶的两根导线可以使用不同金属或金属合金进行焊接。

根据所使用材料的成份，可以分为几种热电偶，例如 K 型、J 型和 N 型热电偶。所有热电偶的测量原理都相同，不管其类型如何。

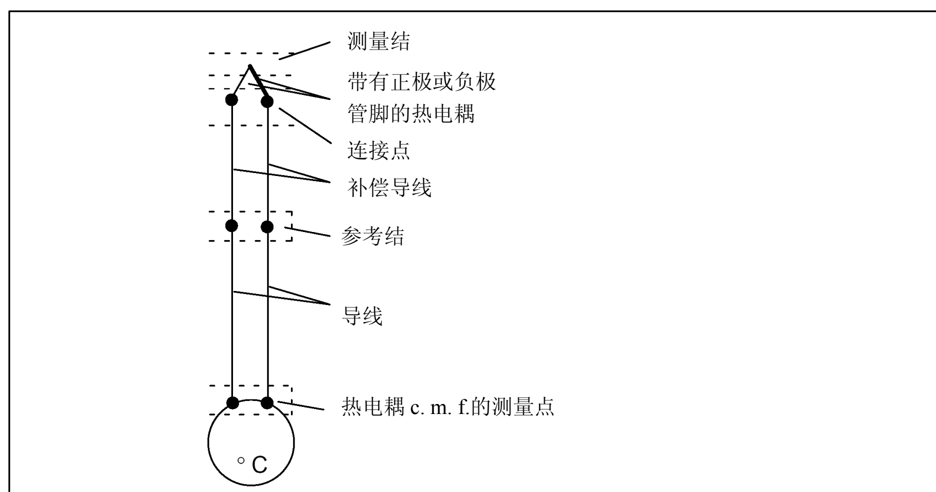


图 4-19 热电偶的结构

热电偶的工作原理

如果测量点的温度与热电偶的自由端的温度不同，会在自由端产生电压和热电偶 e.m.f。所产生的热电偶 e.m.f. 大小取决于测量结的温度与自由端的温度差以及热电偶所使用的材料成份。

由于热电偶测量的总是温度差，必须留有自由端作为参考结的已知温度，以便确定测量结的温度。

使用补偿导线，热电偶可以从其连接点扩展到参考结。这些补偿导线由和热电偶导线相同的材料制成。供电导线可以使用铜线。

注意：应确保这些导线都连接到了正确的极性，否则将会造成明显测量误差。

参考结温度的补偿

可以使用补偿导线，补偿参考结处的温度波动的影响。

有几种选项供你选择，用于采集参考结的温度，以便根据参考结和测量点之间的温度差，获得绝对温度值。

根据参考结的位置，你可以使用内部补偿或外部补偿。

表 4-42　参考结温度的补偿选项

选项	说明
没有补偿	如果你只想采集测量点和参考结之间的温度差
内部补偿 （关于连接，参见图 4-20）	如果你采用内部补偿，可以使用模板的内部温度（热电偶内部比较），进行比较。
使用热电偶的导线中的补偿盒进行外部补偿（参见图 4-21 和 4-22）。	你已经使用热电偶回路中的补偿盒采集并补偿了参考结温度（热电偶外部比较）。 不需模板进行进一步处理。
只适用于 SM 331；AI 8 × TC： 使用热敏电阻进行外部补偿，用于参考结温度的采集。 （关于连接，参见图 4-23）	你可以使用热敏电阻（铂或镍）采集参考温度，并由模板进行计算。

内部补偿的工作原理

对于内部补偿，你可以在模拟量输入模板的端子之间建立参考点。在这种情况下，你必须将补偿线连接到模拟模板上。内部温度传感器可以采集模板的温度，并提供补偿电压。

请注意，内部补偿没有外部补偿精确。

使用补偿盒进行外部补偿的工作原理

如果你使用的是外部补偿，必须考虑到通过补偿盒的热电偶的参考结温度。

在补偿盒中，有一个桥接电路，用于固定参考结温度标定。参考结一般通过连接热电偶的补偿导线的两端形成。

如果实际温度与补偿温度有偏差，桥接热敏电阻会发生变化。这会造成一个正的或负的补偿电压，添加到热电偶的 e.m.f。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

M +：　测量导线（正）

M -：　测量导线（负）

$COMP_{+}$：　补偿端子（正）

$COMP_{-}$：　补偿端子（负）

M_{ANA}：　模拟测量电路的参考电压

M：　接地端子

L +：　24 VDC 电源端子

注意

模拟量输入模板和传感器的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。即，在连接传感器时，你必须注意第 4.8 节中所述的一般注意事项。

使用内部补偿的热电偶的连接

热电偶与模板输入之间可以直接连接，也可以使用补偿导线连接。每一个通道组都可以使用一个模拟量模板所支持的热电偶，与其它通道组无关。

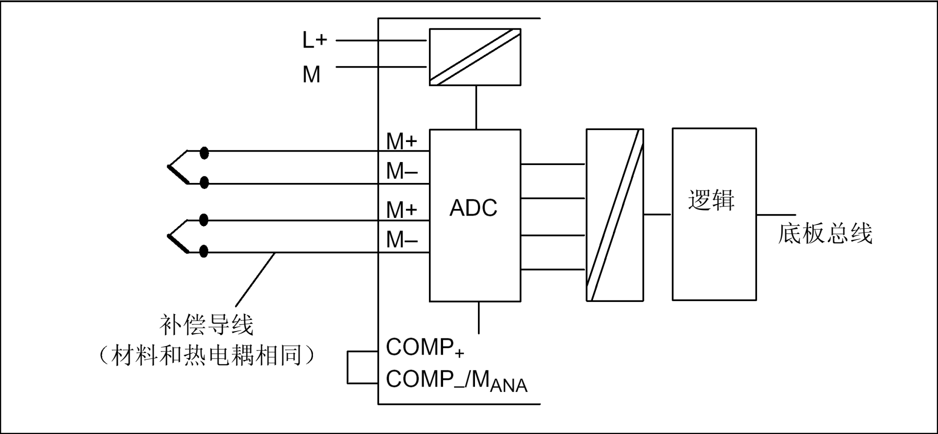


图 4-20　使用内部补偿的热电偶与带隔离的模拟输入之间的连接

连接补偿盒

在将补偿盒连接到模板的 COMP 端子时，可以将补偿盒放置在热电偶的参考结处。补偿盒必须单独供电。电源必须精确滤波，例如通过接地屏蔽线圈。

由于连接热电偶到补偿盒不需要使用端子，应此必须加以短接（参见图 4-22 中的比例）。

有以下限制：

- 一个通道组的参数一般对通道组的所有通道都有效（例如输.底板总线 ?分时间等）。
- 补偿盒与模板 COMP 端子之间连接的外部补偿，只适用于一种热电偶类型。即，使用外部补偿运行的所有通道都必须使用相同类型。

连接热电偶和补偿盒

如果连接到模板输入的所有热电偶，都具有相同的参考结，你必须如下补偿：

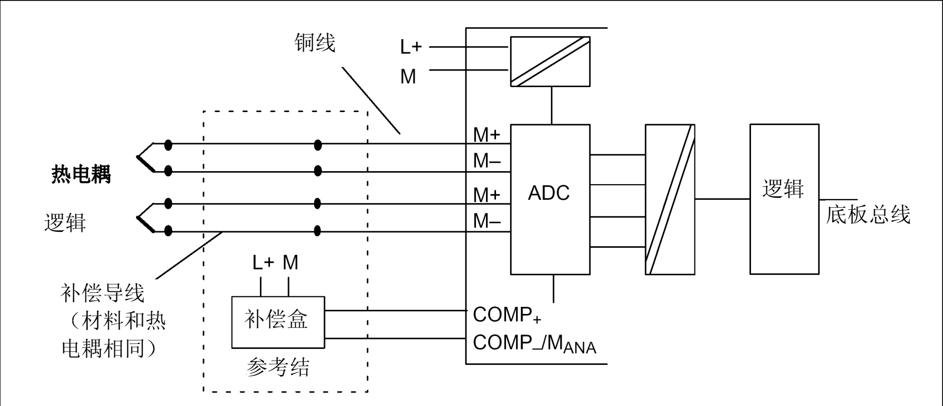


图 4-21　使用补偿盒的热电偶与带隔离的模拟输入之间的连接

注意

应使用参考结温度为 0℃的补偿盒用于模拟量输入模板。

推荐补偿盒

我们建议使用源自西门子的参考结（集成电源单元）作为一个补偿盒。在下表中有所需的订货数据。

表 4-43　比较点的订货数据

推荐补偿盒			订货号
带有集成电源单元的参考结，用于导轨安装			M72166-□□□□□
辅助电源	220 VAC		B1
	110 VAC		B2
	24 VAC		B3
	24 VDC		B4
热电偶的连接	Fe-CuNi	L 型	1
	Fe/Cu Ni	J 型	2
	Ni Cr/Ni	K 型	3
	Pt 10 % Rh/Pt	S 型	4
	Pt 13 % Rh/Pt	R 型	5
	Cu-CuNi	U 型	6
	Cu/Cu Ni	T 型	7
参考温度	0℃		00

连接参考结（订货号 M72166-xxx00）

如果连接到模板输入的所有热电偶，都具有相同的参考结，你必须如下补偿：

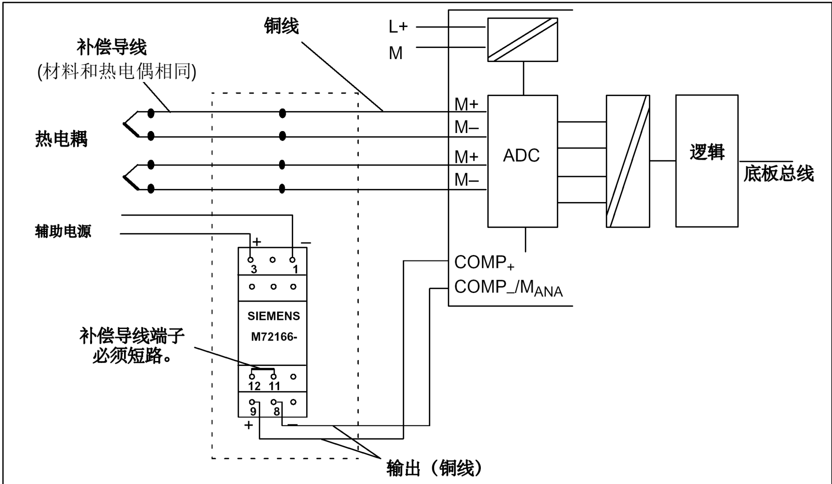


图 4-22　使用比较点的热电偶（订货号 M72166-xxx00）与带隔离的模拟输入之间的连接

带有热敏电阻的热电偶与 SM 331；AI 8 × TC × 24 位之间的连接

将热敏电阻连接到 SM 331；AI 8 × TC × 24 位的专用 KV 输入。如果连接到模板输入的所有热电偶，都具有相同的参考结，你必须如下补偿：

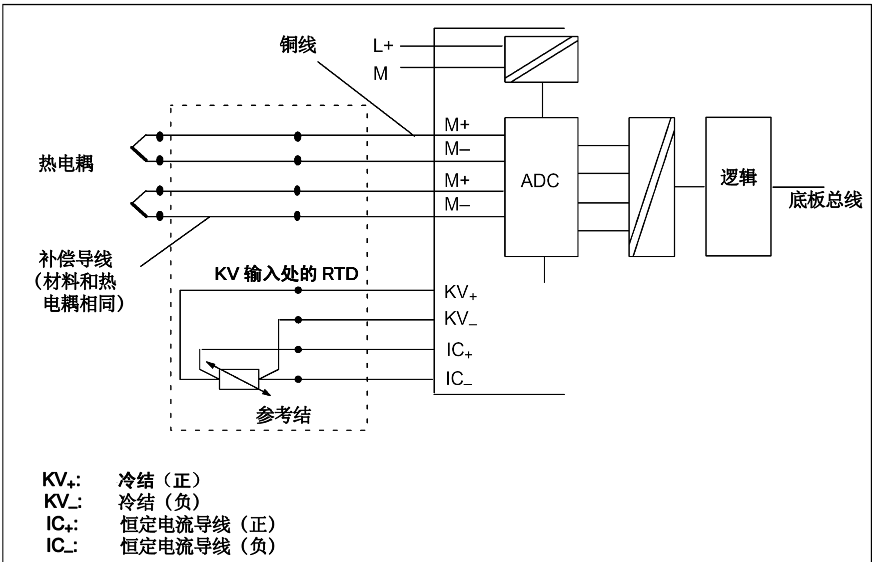


图 4-23 SM 331；AI 8 × TC × 24 位：使用通过热敏电阻进行外部补偿的同类型热电偶的连接

4.13 连接负载/执行器至模拟量输出

简介

你可以使用模拟量输入模板为负载和执行器提供电流和电压。

本节将阐述以下章节中所述负载和执行器的所有连接选项。

模拟信号电缆

对于模拟信号，你应使用屏蔽电缆和双绞电缆。电缆 Q_V 和 S+和 M 和 S-应分别绞接在一起。由此可降低干扰。应将电缆两端的模拟电缆屏蔽层接地。

如果电缆两端存在电位差，将会在屏蔽层中产生等电线连接电流，造成对模拟信号的干扰。在这种情况下，你应该让电缆的屏蔽层一点接地。

带隔离的模拟量输出模板

对于带隔离的模拟量输出模板，在 CPU 的 M 端和测量电流 M_{ANA} 的参考点之间没有电气连接。

如果测量电流 M_{ANA} 参考点和 CPU 的 M 端存在一个电位差 E_{ISO}，你必须选用隔离模拟输出模板。通过在 M_{ANA} 端子和 CPU 的 M 端子之间使用一根等电线连接导线，可以确保 E_{ISO} 不会超过允许值。

不带隔离的模拟量输出模板

对于不带隔离的模拟量输出模板，在 CPU 的 M 端和测量电流 M_{ANA} 的参考点之间，你必须建立电气连接。因此，连接 M_{ANA} 端子与 CPU 的 M 端子。M_{ANA} 和 CPU 的 M 端子之间的电位差，会造成模拟信号的中断。

4.14 连接负载和执行器至电压输出

连接负载至电压输出

连接负载至电压输出可以采用双线制和四线制电路。但是，并不是所有的模拟量输出模板都适用于这两种连接类型。

注意

模拟量输出模板的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。

即，在连接负载和执行器时，你必须注意第 4.13 节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

Q_V：	模拟量输出电压
S +：	探测器导线（正）
S -：	探测器导线（负）
M_{ANA}：	模拟电路的参考电压
R_L：	负载阻抗
L+：	24 VDC 电源端子
M：	接地端子
E_{ISO}：	M_{ANA} 和 CPU 的 M 端子之间的电位差

负载与隔离模板的电压输出之间的四线连接

负载的高精度可以通过采用四线电路来实现。因此，你必须在传感器导线（S- 和 S+）之间连接负载。由此，可以在负载上直接测量电压并进行修正。

干扰或电压降会在传感器的导线 S-和模拟电路 M_{ANA} 的参考电路之间造成电位差。该电位差不能超过允许值。如果超过允许电位差，会有损模拟信号的精度。

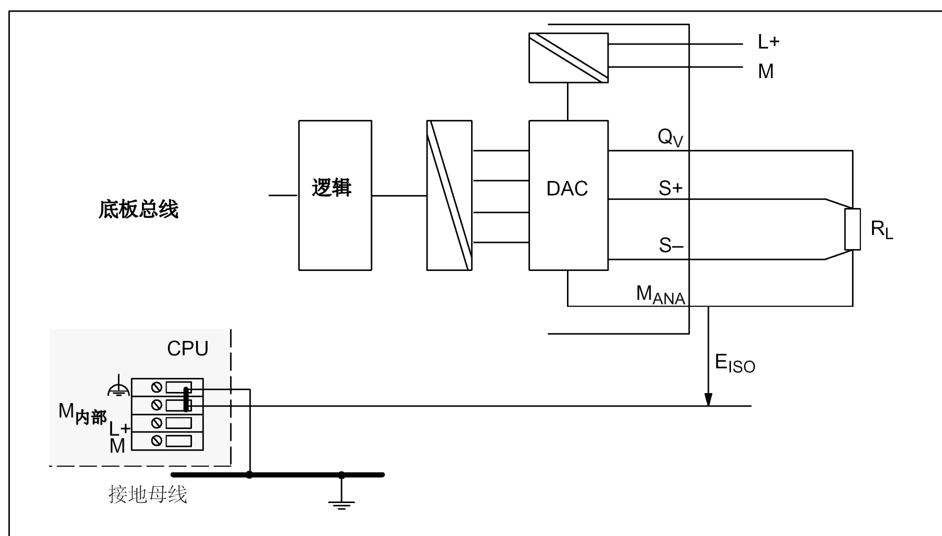


图 4-24　负载与带隔离模拟输出的电压输出之间的四线连接

负载与不带隔离的模板的电压输出之间的双线连接

对于双线电路，S+ 和 S-端子可以断开。但是，你将不能达到四线电路的精度。

连接负载至端子 Q_V 和测量电路 M_{ANA} 的参考点。

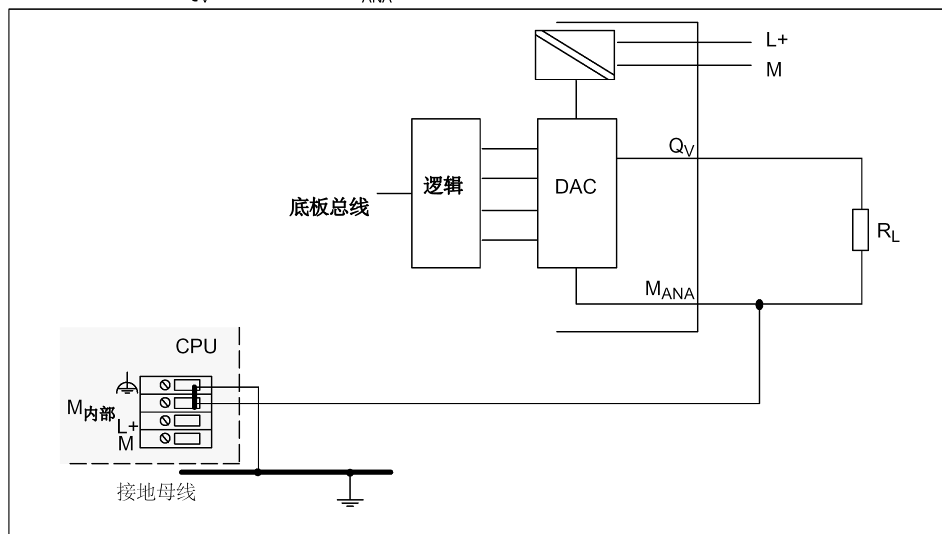


图 4-25　负载与不带隔离的模拟输出的电压输出之间的双线连接

4.15 连接负载和执行器至电流输出

注意

模拟量输出模板的电线连接所需电缆，在下图中没有画出。

即，在连接负载和执行器时，你必须注意第 4.13 节中所述的一般注意事项。

下图中所使用的缩写词和助记符

下图所用的缩写词和助记符具有以下含义：

Q_I：模拟量输出电流

M_{ANA}：模拟电路的参考电压

R_L：负载阻抗

L +：24 VDC 电源端子

M：接地端子

E_{ISO}：M_{ANA} 和 CPU 的 M 端子之间的电位差

连接负载至电流输出

你必须将负载连接到 Q_I 以及电流输出的模拟电路 M_{ANA} 的参考点。

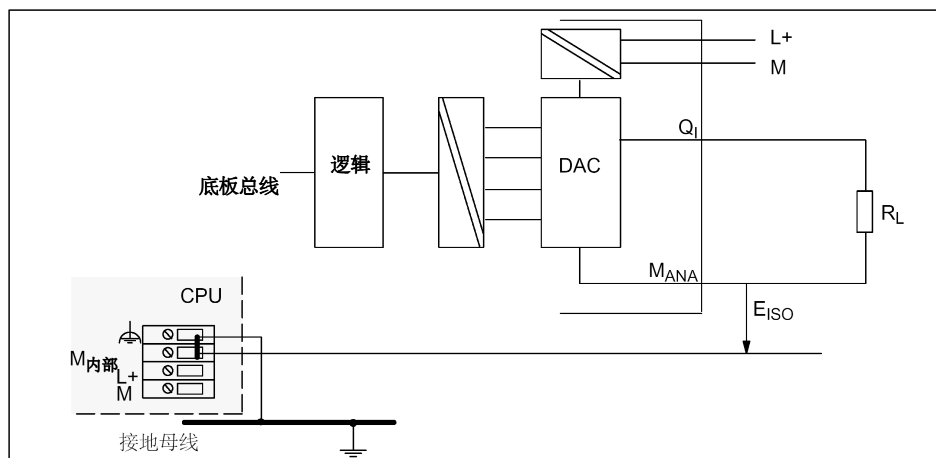


图 4-26 连接负载至带隔离的模拟输出的电流输出

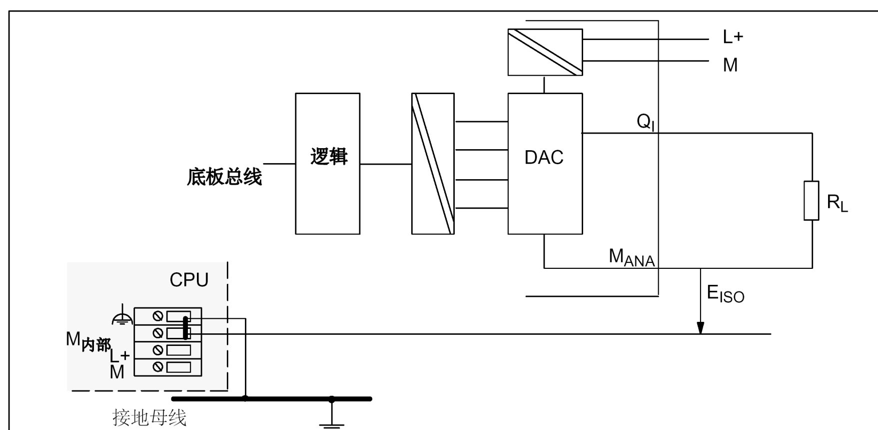


图 4-27　连接负载至不带隔离的模拟输出的电流输出

4.16 模拟量模板的诊断

可编程和非可编程诊断报文

在诊断过程中，我们对可编程诊断报文和非可编程诊断报文加以区分。

只有在你通过参数赋值使能诊断时，才能获得可编程的诊断报文。你可以在 *STEP 7* 中的“诊断”参数区中进行参数赋值（参见第 4.7 节）。

不管是否使能诊断，通过模拟模板都可获得非编程诊断报文。

在 STEP 7 中诊断报文后的操作

每个诊断报文都会致使以下操作：

- 将诊断报文输入模拟量模板的诊断中，并传送到 CPU。
- 模拟量模板中的故障指示灯亮。
- 如果你已使用 STEP 7 对“使能诊断中断”进行了编程，将触发一个诊断中断，并调用 OB 82（参见第 4.17 节）。

读出诊断报文

你可以通过用户程序中的 SFC，读出详细的诊断报文（参见附录“信号模板的诊断数据”）。

在模板诊断中，你可以查看 *STEP 7* 中的故障原因（参见 *STEP 7* 的在线帮助）。

模拟量输入模板被测值中的诊断报文

每个模拟量输入模板都可提供被测值 $7FFF_H$，与发现故障时的参数赋值无关。该被测值可以是上溢、故障或通道去能。

SF 指示灯的诊断报文

每个模拟量模板都可通过 SF 指示灯（一组故障指示灯）指示出现错误。只要模拟量模板一触发诊断报文，SF 指示灯就亮。当所有故障都排除后，指示灯熄灭。

模拟量输入模板的诊断报文

下表概述了模拟量输入模板的诊断报文。

表 4-44　模拟量输入模板的诊断报文

诊断报文	LED	诊断影响	可参数化
外部辅助电源故障	SF	模板	×
组态/参数赋值出错	SF	通道	√
共模出错	SF	通道	√
断线	SF	通道	√
下溢	SF	通道	√
上溢	SF	通道	√

模拟量输出模板的诊断报文

下表概述了模拟量输出模板的诊断报文。

表 4-45　模拟量输出模板的诊断报文

诊断报文	LED	诊断影响	可参数化
外部辅助电源故障	SF	模板	×
组态/参数赋值出错	SF	通道	√
M 短路	SF	通道	√
断线	SF	通道	√

注意

在 *STEP 7* 中相应地进行模拟量模板的参数赋值，是检测有可编程诊断报文指示错误的前提条件。

模拟量输入模板的故障原因和排除措施

表 4-46　模拟量输入模板的诊断报文、故障原因及排除措施

诊断报文	可能的故障原因	排除
外部负载电压丢失	模板的负载电压 L+丢失	馈入电源 L+
组态/参数赋值出错	传送给模板的参数非法	检查量程模板
		重新赋值模板参数
共模出错	测量电路的（M_{ANA}） 的输入和参考电位之间的电位差 E_{CM} 太高	连接 M-和 M_{ANA}
断线	传感器连接中的电阻太大	使用不同类型的传感器 或连接，例如使用芯线截面积较大的导线。
	模板和传感器之间开路	闭合电路
	没有连接通道（开路）	去能通道组（“测量程序”参数）
		连接通道

诊断报文	可能的故障原因	排除
下溢	输入值下溢，低于范围，造成故障： 所选测量范围错误	组态其它测量范围
	使用测量范围 4 - 20 mA 和 1 - 5 V，根据需要，可以使传感器连接的极性反向	检查端子
上溢	输入值上溢，超出范围	组态其它测量范围

模拟量输出模板的故障原因和排除措施

表 4-47　模拟量输出模板的诊断报文、故障原因及排除措施

诊断报文	可能的故障原因	排除
外部负载电压丢失	模板的负载电压 L+丢失	馈入电源 L+
组态/参数赋值出错	传送给模板的参数非法	重新赋值模板参数
M 后短路	输出过载	消除过载
	M_{ANA} 后输出 Q_V 短路	消除短路
断线	执行器电阻太高	使用不同类型的执行器或连接，例如使用芯线截面积较大的导线。
	模板和执行器之间开路	闭合电路
	没有连接通道（开路）	去能通道组（“输出类型”参数）

4.17 模拟量模板的中断

简介

在本节中，将阐述模拟量模板的中断运行。存在以下中断：

- 诊断中断
- 过程中断

请注意，并不是所有的模拟量模板都具有中断功能或只具有在此所述中断的一部分功能。请参见模板的技术规范，从第 4.18 节开始，以确定模拟量模板是否具有中断功能。

有关下述 OB 和 SFC，参见 *STEP 7* 的在线帮助，其中阐述更为详细。

使能中断

没有预定中断，换言之，即如果没有相应的参数赋值，中断将被禁止。应使用 *STEP 7* 赋值中断使能的参数（参见第 4.7 节）。

诊断中断

如果你已使能诊断中断，当前的错误事件（故障的初始发生）和分离故障事件（故障排除后的报文）都可通过中断来报告。

CPU 可以中断用户程序的执行，处理诊断报警块（OB 82）。

在用户程序中，你可以调用 OB 82 中的 SFC 51 或 SFC 59，以从模板中获得更为详细的诊断信息。

诊断信息在 OB 82 退出之前都是一致的。当 OB 82 退出时，将对模板作出诊断中断响应。

“超出上限或下限”触发的硬件中断

通过设定上限和下限的参数，可以定义一个工作范围。如果过程信号（例如温度）超出或低于这一工作范围，模板将触发一个过程中断，并使能中断。

CPU 可以中断用户程序的执行，处理硬件中断块（OB 40）。

在 OB 40 的用户程序中，你可以设定需要可编程控制器在超出极限值或低于极限时如何响应。

当 OB 40 退出时，将对模板作出硬件中断响应。

注意

注意，如果你设定的上限在超范围以上或设定的下限在低范围以下，都不会触发硬件中断。

OB 40 的起始信息标记 OB40_POINT_ADDR 的结构

不同通道所超过的极限值将被输入到标记 OB40_POINT_ADDR 中的 OB 40 起始信息中。下图所示为本地数据双字 8 的位的赋值。

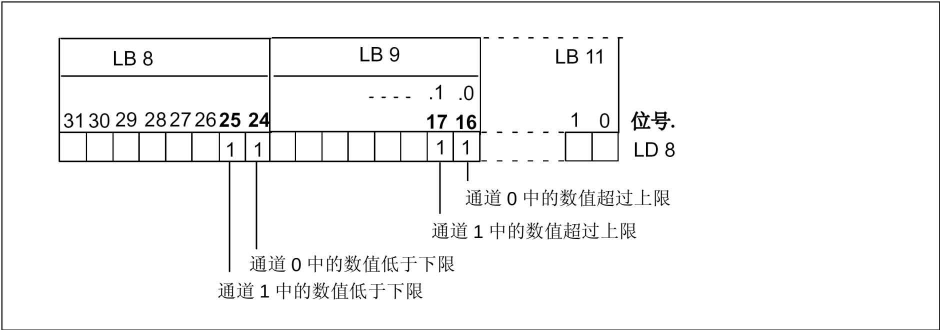


图 4-28　OB 40 的起始信息（哪些事件触发极限值时的硬件中断）

“扫描循环结束”时触发的硬件中断

通过参数化扫描循环结束时的硬件中断，你可以选择使一个过程与模拟量输入模板的扫描循环同步。

一个扫描循环包括模拟量输入模板的所有使能通道的被测值的转换。模板将一个一个地处理通道。在所有被测值都转换完后，CPU 的模板将通过所有通道中的新被测值的中断，进行报告。

你可以使用中断，来装入当前转换的模拟值。

4.18 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 12 位(6ES7 331-7KF02-0AB0)

订货号

6ES7 331-7KF02-0AB0

特点

模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 12 位具有以下特性和特点：

- 4 通道×8 输入
- 被测值精度，每组可设定（取决于所设定的积分时间）
  - 9 位 + 符号
  - 12 位 + 符号
  - 14 位 + 符号
- 每个通道组的可选测量方法：
  - 电压
  - 电流
  - 电阻
  - 温度
- 每个通道组的可选测量范围：
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 带有极限监控功能的两个通道
- 可编程极限中断
- 与底板总线接口的光电隔离
- 与负载电压的光电隔离（不适用于双线变送器）

精度

被测值的精度是所选积分时间的函数。换句话说，即，模拟量输入模板的积分时间越长，测量时的精度将越精确（见模板的技术规范以及第 4-9 页中的表 4-5）。

SM 331；AI 8 × 12 位的端子连接图和框图

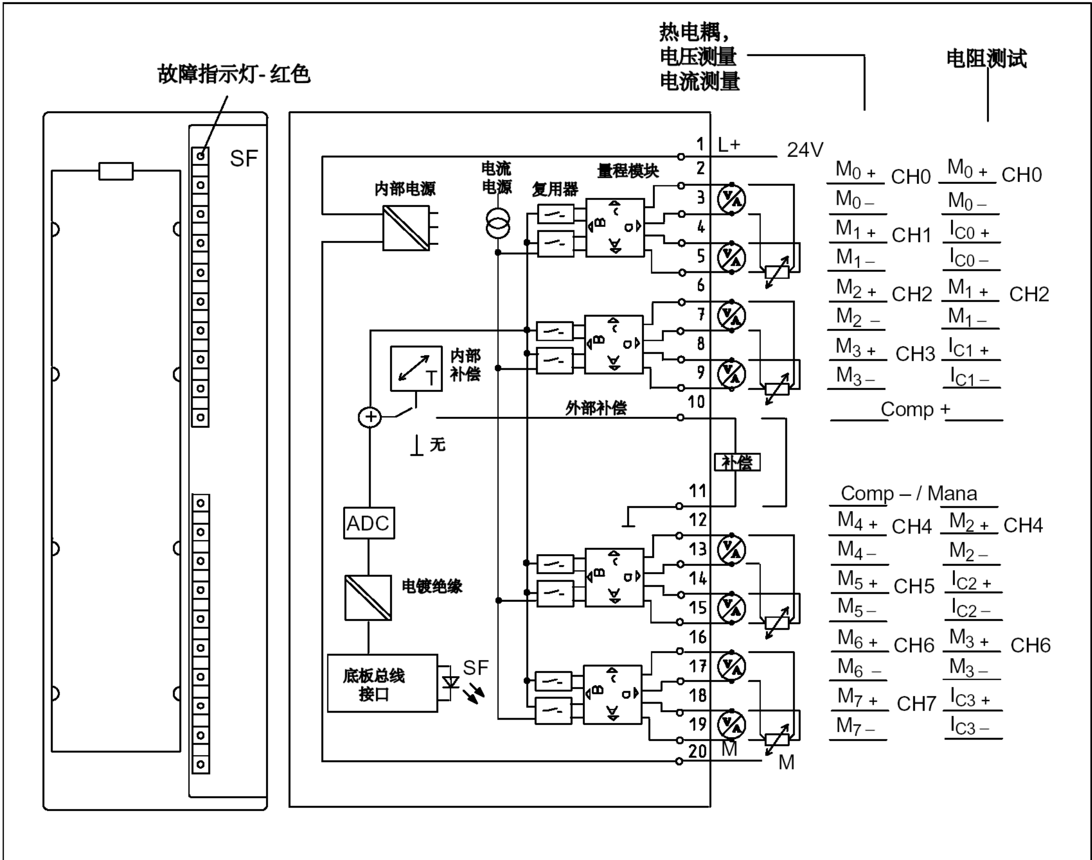


图 4-29　模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 12 位的模板视图和框图

输入电阻取决于所选测量范围（见技术规范）。

SM 331；AI 8 × 12 位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）（mm）	40 × 125 × 120
重量	大约250 g
模板专用数据	
输入数量	8
• 对于阻性传感器	4
电缆长度	最长200 m
• 屏蔽	80 mV时最长50 m和热电偶
电压、电流、电位	
电子装置L +额定电压	24 VDC
• 反极性保护	√
变送器的电源	
• 供电电流	最大60 mA（每个通道）
• 短路保护	√
阻性传感器的恒定测量电流	类型1.67 mA
绝缘	
• 通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
允许的电位差	
• 输入和M_{ANA}（E_{CM}）间	2.5 VDC
- 信号 = 0 V时	
- 不适用于双线变送器	
• 输入（E_{CM}）之间	2.5 VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$ （E_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试	500 VDC
电流消耗	
• 从底板总线	最大50 mA
• 从负载电压 L+	最大30mA（无双线变送器）

模板的功率耗散	类型1 W			
模拟值的产生				
测量原理	集成			
积分时间/转换时间/精度（每通道）				
• 赋值参数	√			
• 积分时间，[ms]	2.5	$16^2/_3$	20	100
• 基本转换时间包括积分时间，[ms]	3	17	22	102
附加测量电阻转换时间，[ms]	1	1	1	1
或				
附加开路监控转换时间，[ms]	10	10	10	10
或				
附加测量电阻和开路监控转换时间，[ms]	16	16	16	16
• 精度[位]（+符号）	9 位	12 位	12 位	14 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制[Hz]	400	60	50	10
• 模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	24	136	176	816
• 被测值的平滑	无			

干扰抑制，故障限制		
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）		
• 共模干扰（E_{CM} < 2.5 V）	> 70 dB	
• 串模干扰(干扰峰值< 输入范围的额定值)	> 40 dB	
输入间的串扰	> 50 dB	
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）		
• 电压输入	80 mV	±1 %
	250 - 1000 mV	±0.6 %
	2.5-10 V	±0.8 %
• 电流输入	3.2 - 20 mA	±0.7 %
• 电阻器	150Ω；300Ω；600Ω	±0.7 %
• 热电偶	E、N、J、K、L型	±1, 1 %
• 热敏电阻	Pt 100/ Ni 100	±0.7 %
	Pt 100 气温	±0.8 %
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输入范围）		
• 电压输入	80 mV	±0.7 %
	250 - 1000 mV	±0.4 %
	2.5-10 V	±0.6 %
• 电流输入	3.2 - 20 mA	±0.5 %
• 电阻器	150Ω；300Ω；600Ω	±0.5 %
• 热电偶	E、N、J、K、L型	±0.7 %
• 热敏电阻	Pt 100/ Ni 100	±0.5 %
	Pt 100 气温	±0.6 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K	
线性误差（对应于输入范围）	±0.05 %	

重复度（稳态为25℃，对应于输入范围）	±0.05 %	
内部补偿的温度误差	±1 %	
状态、中断、诊断		
中断		
• 超出极限时的硬件中断	赋值参数 通道0和通道2	
• 诊断中断	赋值参数	
诊断功能	赋值参数	
• 组错误显示	红色指示灯（SF）	
• 显示诊断信息	可以	
传感器选型数据		
输入范围（额定值）/输入电阻		
• 电压	±80 mV	/10 MΩ
	±250 mV	/10 MΩ
	±500 mV	/10 MΩ
	±1000 mV	/10 MΩ
	±2.5 V；	/100kΩ
	±5 V；	/100kΩ
	1-5 V	/100kΩ
	±10 V；	/100kΩ
• 电流	±3.2 mA	/25 Ω
	±10 mA	/25 Ω
	±20 mA	/25 Ω
	0 - 20 mA；	/25 Ω
	4 - 20 mA；	/25 Ω
• 电阻器	150 Ω	/10MΩ
	300 Ω	/10MΩ
	600 Ω	/10MΩ
• 热电偶	E、N、J、K、L型	/10MΩ
• 热敏电阻	Pt 100，Ni 100	/10MΩ
最大输入电压（破坏极限）	连续输入时电压最大为20V； 75V时最长1秒（占空比1:20）	
最大输入电流（破坏极限）	40 mA	

传感器的连接	
• 测量电压	可以
• 测量电流	
双线变送器	可以
四线变送器	可以
• 测量电阻	
两位端子	可以
三位端子	可以
四位端子	可以
• 双线变送器的负载	最大820Ω

线性化特性	赋值参数
• 热电偶	E、N、J、K、L型
• RTD电阻	Pt 100（标准，气温范围）
温度探头	Ni 100（标准，气温范围）
温度补偿	赋值参数
• 内部温度补偿	可以
• 使用补偿盒进行外部温度补偿	可以
• 0℃参考结温度的补偿	可以
• 测量温度的单位	℃

4.18.1 SM 331；AI 8 × 12 位的调试

通过模板中的量程模板和 *STEP 7*，你可以设定 SM 331；AI 8 × 12 位的运行模式。

量程模板

如果需要的话，必须重新插入量程模板，以更改测量方法和测量范围。这些操作步骤，详见第 4.4 节。

在第 4.18.2 节中的相应表中，阐述了针对测量方法和测量范围如何选型赋值。另外，在模板中包含有必要的设置。

量程模板的缺省设置

在模板出厂时，量程模板预设为“B”（电压；±10 V）。

为了使用以下预定范围和测量方法，你只能更改量程模板为相应设置。不必使用 *STEP 7* 进行参数赋值。

表 4-48 使用量程模板的 SM 331；AI 8 × 12 位的缺省设置

量程模板设置	测量方法	测量范围
A	电压	±1000 mV
B	电压	±10 V
C	电流，四线变送器	4 - 20 mA
D	电流，双线变送器	4 - 20 mA

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第 4.7 节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表 4-49　SM 331；AI 8 × 12 位的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断	 有/无 有/无	 × ×	动态	模板
硬件中断的触发 • 数值上限 • 数值下限	受以下测量范围的限制 32511 - – 32512 - 32512 - 32511	-	动态	通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	 有/无 有/无	 × ×	静态	通道组
测量 • 测量方法	去活 U 电压 4DMU 电流(四线变送器) 2DMU 电流(双线变送器) R-4L 电阻 四位端子 RTD-4L 变阻泡 (线性，四位端子) TC-I 热电偶 (内部比较) TC-E 热电偶 (外部比较) TC-IL 热电偶 (线性，内部比较) TC-EL 热电偶 (线性，外部比较)	U	动态	通 道 或 通道组
• 测量范围	你可设定输入通道的测量范围，参见第4.18.2。	±10 V		
• 干扰抑制	400 Hz；60 Hz；50 Hz；10 Hz	±50 Hz		

通道组

SM 331；AI 8 × 12 位的通道按两路一组划分。每次只能给一组通道进行参数赋值。

模拟量输入模板 SM 331；AI 8×12 位的每个通道组都配有一块量程模板。

下表给出了在每种情况下哪些通道可以参数化为一个通道组。你将需要通道组号，以便使用 SFC 在用户程序中设定参数。

表 4-50　SM 331；AI 8 × 12 位的通道组的通道赋值

通道...	... 形成一个通道组
通道0	通道组0
通道1	
通道2	通道组1
通道3	
通道4	通道组2
通道5	
通道6	通道组3
通道7	

使用电阻测量通道组的特点

如要你使用电阻测量方法，那么每个通道组只能有一个通道。每个通道组的“第 2 个”通道将用于电流注入（I_C）。

通过访问通道组的第一个通道，可以获得被测值。通道组的第 2 个通道的缺省值为“$7FFF_H$”。

硬件中断通道组的特点

对于通道组 0 和通道组 1，你可以使用 *STEP 7* 设定硬件中断。但是请注意，不管何种情况，只能在通道组的第 1 个通道中设定硬件中断，即通道 0 或通道 2。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见第 4-52 页中的表 4-44。

4.18.2　SM 331；AI 8 × 12 位的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- 电压测量
- 电流测量
- 电阻测试
- 温度测量

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行设置。

未使用的通道

你必须将未使用的通道短接，并将它们接到 M_{ANA} 上。用这种办法使模拟量输入模板获得最佳抗干能力。应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

如果你没有使用 COMP 补偿输入，你也必须将它短接。

某些测量范围未使用通道的特点

由于分成了通道组，已组态的输入仍保持为未使用，你必须注意这些输入的以下特点，以使能所使用通道中的诊断功能。

测量范围 1 - 5 V：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入并连。

电流测量，双线变送器：有两种通道使用方法：

a） 将未用输入端开路，不要激活该通道组的诊断。如果使能了该诊断，则模拟量模板将触发一次诊断中断，并且模拟量模板的组故障灯闪烁。

b） 在未用输入端接入 1.5-3.3KΩ电阻。这样，你可以对这个通道组使能诊断。

电流测量 4 - 20 mA，四线变送器：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入串联。

所有通道都禁用时的特点

如果在对模拟量输入模板 SM 331；AI 8×12 位进行参数化时，把**所有**输入通道都禁用和使能诊断，那么模拟量输入模板就**不能**指示“外部辅助电压”丢失。

测量范围

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行测量范围设置。

表 4-51　SM 331；AI 8 × 12 位的测量范围

所选方法	测量范围（传感器类型）	量程模板设置	说明
U：电压	±80 Mv ±250 mV ±500 mV ±1000 mV	A	电压测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
	±2.5 V ±5 V 1 - 5 V ±10 V	B	
TC-I：热电偶（内部补偿）（热电动势测量） TC-E：热电偶（外部补偿）（热电动势测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型[Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	电压测量范围的数字化模拟值± 80 mV，见第4.3.1 节。
2DMU：电流（双线变送器）	4 - 20 mA	D	电流测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
4DMU：电流（四线变送器）	±3.2 mA ±10 mA 0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	C	
R-4L：电阻器（四线电路）	150 300 600	A	电阻测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。

表 4-51 SM 331；AI 8 × 12 位的测量范围（续）

所选方法	测量范围（传感器类型）	量程模板设置	说明
TC-IL：热电偶（线性，内部补偿）（温度测量） TC-EL：热电偶（线性，外部补偿）（温度测量）	N 型 [NiCrSi-NiSi] E 型 [NiCr-CuNi] J 型 [Fe-CuNi] K 型 [NiCr-Ni] L 型 [Fe-CuNi]	A	温度范围的数字化模拟值，见第 4.3.1 节。 其特点被线性化： • Pt 100，符合标准 DIN IEC 751 • Ni 100，符合标准 IEC DIN 43760 • 热电偶，符合标准 DIN 584，L 型，符合标准 DIN 43710
RTD-4L：线性变阻泡，四位端子（温度测量）	Pt 100 气温 Ni 100 气温 Pt 100 标准 Ni 100 标准	A	

缺省设置

在 *STEP 7* 中，模板的缺省设置为“电压”测量方法和“±10 V”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用 *STEP 7* 参数化 SM 331；AI 8 × 12 位。

断线检查

断线检查主要用于温度测量（热电偶和变阻泡）。

4 - 20 mA 测量范围的断线检查特点

对于参数化的测量范围 4 - 20 mA 和**使能的断线检查**，当电流低于 3.6 mA 时，模拟量输入模板会将断线输入诊断中。

如果在组态过程中你已经使能诊断中断，模板还会另外触发一次诊断中断。

如果没有诊断中断使能，发光 SF 指示灯只用于指示断线，你必须在用户程序中评估诊断字节。

对于参数化的测量范围 4 - 20 mA 和**去能的断线检查**以及使能的诊断中断，当下溢时，模板将触发一次诊断中断。

4.19 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 16 位(6ES7 331-7NF00-0AB0)

订货号

6ES7 331-7NF00-0AB0

特点

模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 16 位具有以下特性和特点：

- 4 通道×8 输入
- 被测值精度 15 位+符号（与积分时间无关）
- 每个通道组的可选测量方法：
  - 电压
  - 电流
- 每个通道组的可选测量范围和滤波/刷新速率
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 带有极限监控功能的两个通道
- 可编程极限中断
- 与底板总线接口的光电隔离
- 最大为 50 VDC 通道间的允许共模电压

SM 331；AI 8 × 16 位的端子连接图和框图

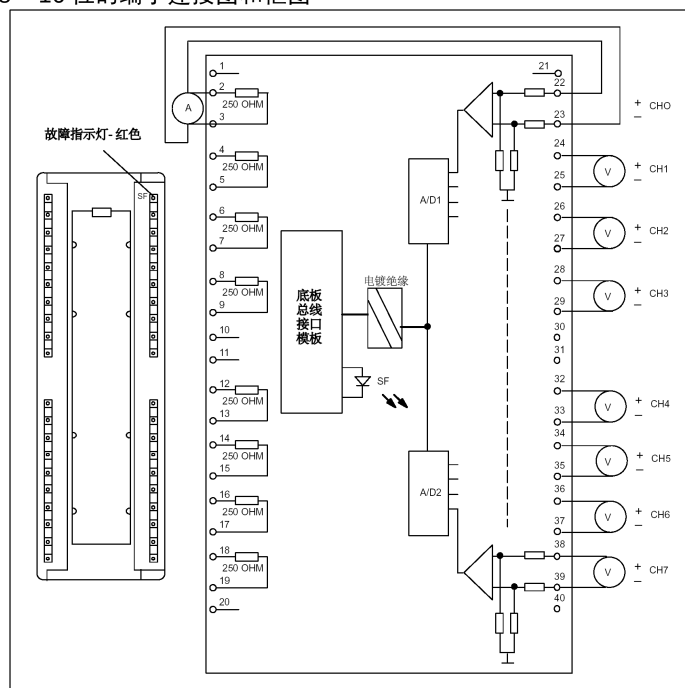


图 4-30　模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × 16 位的模板视图和框图

请注意通道 0 组态用于电流，通道 7 组态用于电压。

注意

在信号导线中需要使用一个外部保护网络，以符合标准 IEC 61000-4-5（每个+和-输入的 150 V/14 mm MOV 都连接机架接地）。

测量电流模板的接线

将通道的电压输入端子与其各自的电流电阻并联，可以进行电流测量。这可以通过将通道输入端子与现场连接器上的相邻端子跨接来实现。

例如，为了将通道 0 组态为电流模式，你必须将端子 22 跳线为 2，将端子 23 跳线为 3。

组态为电流测量的通道必须与连接到通道相邻端子的电阻器成对，以达到规定精度。

SM 331；AI 8 × 16 位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）（mm）	40 × 125 × 120
重量	大约272 g
模板专用数据	
输入数量	8
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
绝缘	
• 通道和底板总线间	√
允许的电位差	
• 输入（E_{CM}）之间	50 VDC，35 VAC
• M_{ANA} 和 $M_{internal}$（E_{ISO}）之间	50 VDC / 35 VAC
绝缘测试	500 VDC
电流消耗	
• 从底板总线	最大130mA
模板的功率耗散	类型.6 W

模拟值的产生				
测量原理	集成			
积分时间/转换时间/精度（每通道）				
• 赋值参数	√			
• 积分时间，[ms]	10	16.7	20	100
• 当有多个通道组激活时，每个通道组的基本转换时间	35	55	65	305
• 如果只有通道组0或通道组1使能，每个通道组的通道转换时间	10	16.7	20	100
通道积分时间(1/f1)，[ms]	10	16.7	20	100
• 精度包括符号	15 位 + 符号			
• 干扰频率f1的干扰电压抑制[Hz]	100	60	50	10
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	140	220	260	1220

干扰抑制，故障限制	
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）；n = 1，2等	
• 共模干扰（UCM <50V）	> 100 dB
• 串扰（干扰峰值< 输入范围的额定值）	> 90 dB
输入间的串扰	> 100 dB
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）	E_{CM} = 0 / E_{CM} = ±50 V
• 电压输入	±0.1 % / ±0.7 %
• 电流输入	±0.3 % / ±0.9 %
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输入范围）	
• 电压输入	±0.05 %
• 电流输入	±0.05 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K
线性误差（对应于输入范围）	±0.03 %
重复度（稳态为25℃，对应于输入范围）	±0.025 %

状态、中断、诊断		
中断		
• 超出极限时的硬件中断	参数可以赋值，通道0和通道2	
• 诊断中断	赋值参数	
诊断功能	赋值参数	
• 组错误显示	红色指示灯（SF）	
• 显示诊断信息	可以	
传感器选型数据		
输入范围（额定值）/输入电阻		
• 电压	± 5 V	/ 2 MΩ
	1-5 V	/ 2 MΩ
	±10 V	/ 2 MΩ
• 电流	0 - 20 mA	/ 250Ω
	± 20 mA	/ 250Ω
	4 -20 mA	/ 250Ω
最大输入电压（破环极限）	连续输入时电压最大为50V	
传感器的连接		
• 用于电压测量	可以	
• 用于电流测量		
双线变送器	可以	
四线变送器	可以	
• 双线变送器的负载	最大820Ω	

4.19.1 SM 331；AI 8 × 16 位的调试

你可以使用 *STEP 7* 设定 SM 331；AI 8 × 16 位的工作模式。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第 4.7 节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表 4-52 SM 331；AI 8 × 16 位的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断	 有/无 有/无	 × ×	 动态	 模板
硬件中断的触发 • 数值上限 • 数值下限	受以下测量范围的限制 32511 - – 32512 - 32512 - 32511	 -	 动态	 通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	 有/无 有/无	 × ×	 静态	 通道组
测量 • 测量方法 • 测量范围 • 干扰抑制	 去活 U 电压 4DMU 电流（四线变送器） 你可设定输入通道的测量范围，参见第4.19.2。 400 Hz；60 Hz；50 Hz；10 Hz	 U ±10 V 50 Hz	 动态	 通道组

通道组

SM 331；AI 8 × 16 位的通道按两路一组划分。每次只能给一组通道进行参数赋值。

下表给出了在每种情况下哪些通道可以参数化为一个通道组。你将需要通道组号，以便使用 SFC 在用户程序中设定参数。

表 4-53 SM 331；AI 8 × 16 位的通道组的通道赋值

通道...	... 形成一个通道组
通道0	通道组0
通道1	
通道2	通道组1
通道3	
通道4	通道组2
通道5	
通道6	通道组3
通道7	

高速刷新模式

在高速刷新模式下，通道组中两个通道的刷新比使能多个通道组的刷新要快三倍。

例如，如果通道 0 和 1 被以 2.5ms 滤波使能，这两个通道对于 PLC 的数据刷新速率为每 10msec。（在其它滤波器设置中，刷新速率与滤波器设置相等。）

高速刷新模式只有在通道组 0 或 1 中的两个通道都被使能的情况下才能实现。即设定了“测量方法”参数。但是，必须只有通道组 0 或通道组 1（并非同时）被使能。

硬件中断通道组的特点

对于通道组 0 和通道组 1，你可以使用 *STEP 7* 设定硬件中断。但是请注意，不管何种情况，只能在通道组的第 1 个通道中设定硬件中断，即通道 0 或通道 2。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见第 4-52 页中的表 4-44。

4.19.2 SM 331；AI 8 × 16 位的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- 电压测量
- 电流测量

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量方法”参数进行设置。

未使用的通道

应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

由于分成了通道组，已组态的输入仍保持为未使用，你必须注意这些输入的以下特点，以使能所使用通道中的诊断功能。

- **测量范围 1 - 5 V**：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入并连。
- **电流测量 4 - 20 mA**：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入串联。确保对于每个激活和未使用通道都连接了电流反应电阻器。
- **其它范围**：将通道的正极和负极输入短接。

测量范围

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量范围”参数进行设置。

表 4-54 SM 331；AI 8 × 16 位的测量范围

所选方法	测量范围	说明
U：电压	±5 V 1-5 V ±10 V	电压测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
4DMU：电流（四线变送器）	0 - 20 mA ±20 mA 4 - 20 mA	电流测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。

缺省设置

在 *STEP 7* 中，模板的缺省设置为“电压”测量方法和“ ±10 V”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用 *STEP 7* 参数化 SM 331；AI 8 × 16 位。

使用共模电压测量误差

模拟量输入模板 SM 331；AI 8×16 位可以在 AC 或 DC 共模电压的情况下进行测量。

对于滤波器不同频率设定值的 AC **共模电压**，抑制由 A/D 转换器的积分周期和输入放大器的共态抑制来实现。对于 AC 共模电压<35V_{RMS} 的情况，共态抑制比>100 dB 产生的测量错误可忽略不计。

对于 DC **共模电压**，只有输入放大器阶段的抑制可以减少共模电压的影响。因而，某些精度的降低与共模电压成正比。最差的情况下，一个通道与其它七个通道相差 50 VDC。出现最差情况的机率为 0.7％从 0 到 60℃，通常在 25℃时测量错误≤0.1％。

上限和下限参数赋值的特点

SM 331；AI 8 x 16 位的参数化极限值（硬件中断触发）与表 4-52 中所述的数值范围不同。

原因是在某些情况下，模板软件中的数字方法用于计算过程变量，防止某些情况下报告值达到 32511。出现下溢和上溢硬件中断时的过程输入值取决于单个通道的分度系数，并在下表中所述下限和 32511（$7EFF_H$）之间变化。

极限值不能设置为高于下表所述最小可能极限值的数值。

表 4-55　SM 331；AI 8 × 16 位的最小可能上限和下限值

测量范围	最小可能上限值	最小可能下限值
±10 V	11.368 V 31430 $7AC6_H$	11.369 V - 31433 8537_H
±5 V	5.684 V 31430 $7AC6_H$	5.684 V 31430 $853A_H$

表 4-55　SM 331；AI 8 × 16 位的最小可能上限和下限值（续）

测量范围	最小可能上限值	最小可能下限值
1-5 V	5.84 V 32376 $7E78_H$	0.96 V 4864 $ED00_H$
0 to 20 mA	22.37 mA 31432 $7AC8_H$	- 3.19 mA - 4864 $ED00_H$
4 to 20 mA	22.37 mA 32378 $7E7A_H$	1.185 mA - 4864 $ED00_H$
±　20 mA	22.737 mA 31432 $7AC8_H$	- 22.737 mA - 31432 8538_H

断线检查

断线检查适用于 1 - 5 V 的电压范围和 4 - 20 mA 的电流范围。

以下适用于这两种测量范围：

如果电流低于 3.6mA（0.9 V），激活断线检测，并且模拟量输入模板进入断线检测。

如果在组态过程中你已经使能诊断中断，模板还会另外触发一次诊断中断。

如果没有诊断中断使能，发光 SF 指示灯只用于指示断线，你必须在用户程序中评估诊断字节。

对于参数化的测量范围 4 - 20 mA 和去能的断线检查以及使能的诊断中断，当下溢时，模板将触发一次诊断中断。

4.20 模拟量输入模板 SM 331；AI 2 × 12 位(6ES7 331-7KBx2-0AB0)

订货号：“标准模板”

6ES7 331-7KB02-0AB0

订货号：“SIMATIC 户外用模板”

6ES7 331-7KB82-0AB0

特点

模拟量输入模板 SM 331；AI 2 × 12 位具有以下特性和特点：

- 1 通道×2 输入
- 被测值精度（取决于所设定的积分时间）
  - 9 位+符号
  - 12 位+符号
  - 14 位+符号
- 每个通道组的可选测量方法：
  - 电压
  - 电流
  - 电阻器
  - 温度
- 每个通道组的可选测量范围：
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 带有极限监控功能的一个通道
- 可编程极限中断
- 与底板总线接口的光电隔离
- 与负载电压的光电隔离（不适用于双线变送器）

精度

被测值的精度是所选积分时间的函数。换句话说，即，模拟量输入模板的积分时间越长，测量时的精度将越精确（见模板的技术规范以及第 4-9 页中的表 4-5）。

SM 331；AI 2 × 12 位的端子连接图和框图

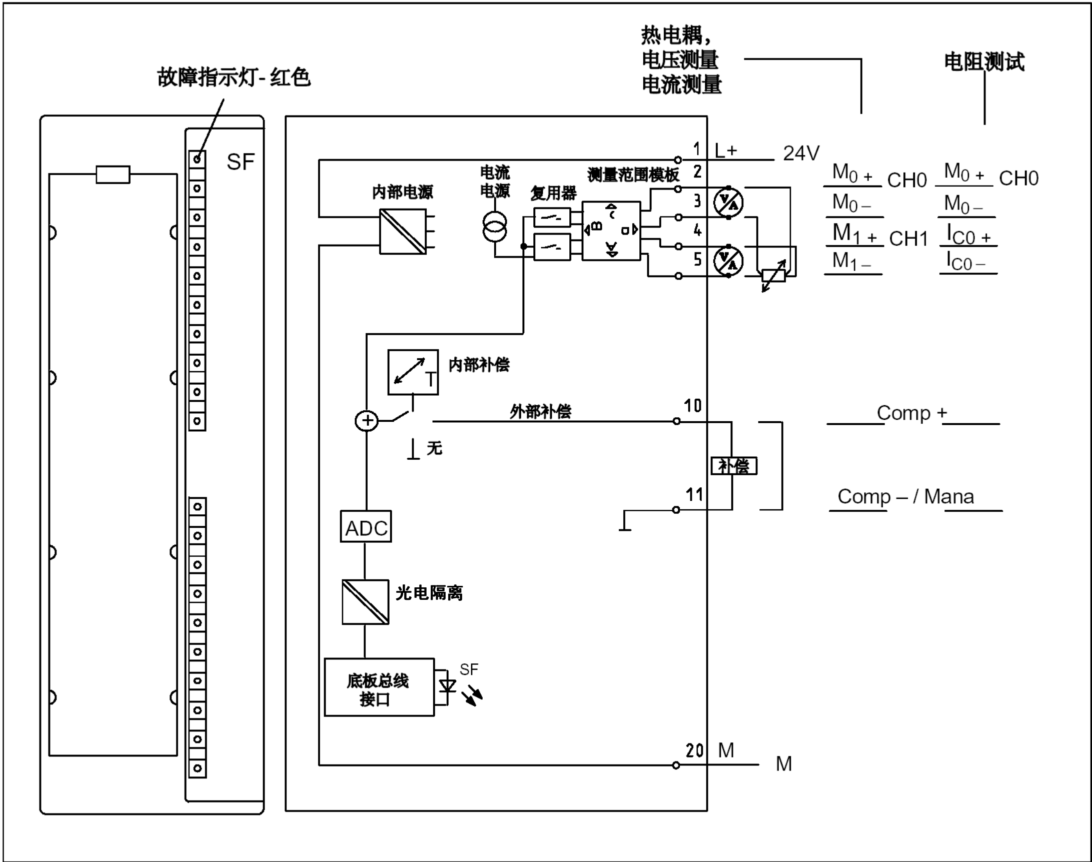


图 4-31　模拟量输入模板 SM 331；AI 2 × 12 位的模板视图和框图

输入电阻取决于所选测量范围（参见模板技术规范）。

SM 331；AI 2 × 12 位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）[mm]	40 × 125 × 120
重量	大约250 g
模板专用数据	
输入数量	2
• 对于阻性传感器	1
电缆长度	最长200 m
• 屏蔽	80 mV时最长50 m和热电偶
电压、电流、电位	
电子装置L +额定电压	24 VDC
• 反极性保护	√
变送器的电源	
• 供电电流	最大60 mA（每个通道）
• 短路保护	√
阻性传感器的恒定测量电流	类型1.67 mA
隔离	
通道和背板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
允许的电位差	2.5 VDC
• 输入和 M_{ANA}（E_{CM}）间	
- 信号 = 0 V时	
- 不适用于双线变送器	75 VDC / 60 VAC
• M_{ANA}和 $M_{internal}$（E_{ISO}）之间	500 VDC
隔离测试	
电流消耗	最大50 mA
• 从底板总线	最大30 mA（无双线变送器）
• 从负载电压 L+	
模板的功耗	1.3 W

模拟值的产生				
测量原理	积分			
积分时间/转换时间/精度（每通道）				
• 赋值参数	√			
• 积分时间，[ms]	2.5	$16^2/_3$	20	100
• 基本转换时间包括积分时间，[ms]	3	17	22	102
附加测量电阻转换时间，[ms]	1	1	1	1
或				
附加开路监控转换时间，[ms]	10	10	10	10
或				
附加测量电阻和开路监控转换时间，[ms]	16	16	16	16
• 精度[位]（超出范围）	9位	12位	12位	14位
• 干扰频率 f1 的干扰电压抑制[Hz]	400	60	50	10
• 模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	24	136	176	816
被测值的平滑	无			

干扰抑制，故障限制		
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）		
• 共模干扰（U_{CM} <2.5 V）	> 70 dB	
• 串模干扰 (干扰峰值<输入范围的额定值)	> 40 dB	
输入间的串扰	> 50 dB	
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）		
• 电压输入	80 mV	±1 %
	250 - 1000 mV	±0.6 %
	2.5-10 V	±0.8 %
• 电流输入	3.2 - 20 mA	±0.7 %
• 电阻器	150Ω；300Ω；600 Ω	±0.7 %
• 热电偶	E、N、J、K、L型	±1, 1 %
• 热敏电阻	Pt 100/ Ni 100	±0.7 %
	Pt 100 气温	±0.8 %
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输入范围）		
• 电压输入	80 mV	±0.6 %
	250 - 1000 mV	±0.4 %
	2.5-10 V	
• 电流输入	3.2 - 20 mA	±0.6 %
• 电阻器	150Ω；300Ω；600 Ω	±0.5 %
• 热电偶	E、N、J、K、L型	±0.5 %
	Pt 100/ Ni 100	±0.7 %
• 热敏电阻	Pt 100 气温	
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K	±0.5 %
线性误差（对应于输入范围）	±0.05 %	±0.6 %

重复度（稳态为25℃，对应于输入范围）	±0.05 % ±1%	
内部补偿的温度误差		
状态、中断、诊断		
中断		
• 超出极限时的硬件中断	赋值参数通道0 赋值参数	
• 诊断中断	赋值参数	
诊断功能	红色指示灯（SF）	
• 组错误显示	可以	
• 显示诊断信息		
传感器选型数据		
输入范围（额定值）/输入电阻		
• 电压	±80 mV	/10 MΩ
	±250 mV	/10 MΩ
	±500 mV	/10 MΩ
	±1000 mV	/10 MΩ
	±2.5 V	/100kΩ
	±5 V	/100kΩ
	1-5 V	/100kΩ
	±10 V	/100kΩ
• 电流	±3.2 mA	/25 Ω
	±10 mA	/25 Ω
	±20 mA	/25 Ω
	0 - 20 mA	/25 Ω
	4 - 20 mA	/25 Ω
• 电阻器	150 Ω	/10MΩ
	300 Ω	/10 MΩ
	600 Ω	/10 MΩ
• 热电偶	E、N、J、K、L型	/10 MΩ
• 热敏电阻	Pt 100，Ni 100	/10 MΩ
最大输入电压（破环极限）	连续输入时电压最大为20V；758V时最长1秒（占空比1:20	
最大输入电流（破坏极限）	40 mA	

传感器的连接	
• 测量电压	可以
• 测量电流	
双线变送器	可以
四线变送器	可以
• 测量电阻	
两位端子	可以
三位端子	可以
四位端子	可以
• 双线变送器的负载	最大820Ω

线性化特性	赋值参数
• 热电偶	E、N、J、K、L型
• 对于 RTD 电阻温度探头	Pt 100 （标准，气温范围） Ni 100 （标准，气温范围）
温度补偿	赋值参数
• 内部温度补偿	可以
• 使用补偿盒进行外部温度补偿	可以
• 0℃参考结温度的补偿	可以
• 测量温度的单位	℃

4.20.1 SM 331；AI 2 × 12 位的调试

通过模板中的量程模板和 *STEP 7*，你可以设定 SM 331；AI 2 × 12 位的运行模式。

量程模板

如果需要的话，必须重新插入量程模板，以更改测量方法和测量范围。这些操作步骤，详见第 4.4 节。

在第 4.20.2 节中的相应表中，阐述了针对测量方法和测量范围如何选型赋值。另外，在模板中包含有必要的设置。

量程模板的缺省设置

在模板出厂时，量程模板预设为“B”（电压；±10 V）。

为了使用以下预定范围和测量方法，你只能更改量程模板为相应设置。不必使用 *STEP 7* 进行参数赋值。

表 4-56　使用量程模板的 SM 331；AI 2 × 12 位的缺省设置

量程模板设置	测量方法	测量范围
A	电压	±1000 mV
B	电压	±10 V
C	电流，四线变送器	4 - 20 mA
D	电流，双线变送器	4 - 20 mA

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第 4.7 节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表 4-57　SM 331；AI 2 × 12 位的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断	 有/无 有/无	 × ×	 动态	 模板
硬件中断的触发 • 数值上限 • 数值下限	 32511 -32512 - 32512 - 32511	 -	 动态	 通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	 有/无 有/无	 × ×	 静态	 通道组
测量 • 测量方法 • 测量范围 • 干扰抑制	 去活 U　电压 4D　MU 电流(四线变送器) 2DMU　电流(双线变送器) R-4L　电阻(四线连接) RTD-4L　变阻泡(线性，四位端子) TC-I：　热电偶(内部补偿) TC-I：　热电偶(外部补偿) TC-IL　热电偶(线性，内部比较) TC-EL　热电偶(线性，外部比较) 你可设定输入通道的测量范围，参见第 4.20.2。 400 Hz；60 Hz；50 Hz；10 Hz	 U ±10 V 50 Hz	 动态	 通道或通道组

通道组

模拟量输入模板 SM 331；AI 2×12 位的两个通道可以组合成为一个通道组。每次只能给一组通道进行参数赋值。

模拟量输入模板 SM 331；AI 2×12 位的该通道组配有一块量程模板。

使用电阻测量通道组的特点

如果你使用的是电阻测量方法，模拟量输入模板只能有一个通道。“第 2 个”通道将用于电流注入（I_C）。

通过访问通道组的第一个通道，可以获得被测值。通道组的第 2 个通道的缺省值为“$7FFF_H$”。

硬件中断通道组的特点

你可以在 *STEP 7* 中设定一个过程中断，用于通道组。但是请注意，无论何种情况，只能给通道组中的第 1 通道设定硬件中断，即通道 0。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见第 4-52 页中的表 4-44。

4.20.2 SM 331；AI 2 × 12 位的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- 电压测量
- 电流测量
- 电阻测试
- 温度测量

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行设置。

未使用的通道

你必须将未使用的通道短接，并将它们接到 M_{ANA} 上。用这种办法使模拟量输入模板获得最佳抗干能力。应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

如果你没有使用 COMP 补偿输入，你也必须将它短接。

某些测量范围未使用通道的特点

由于分成了通道组，已组态的输入仍保持为未使用，你必须注意这些输入的以下特点，以使能所使用通道中的诊断功能。

- **测量范围 1 - 5 V**：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入并连。
- **电流测量，双线变送器**：有两种通道使用方法：
  a） 将未用输入端开路，不要激活该通道组的诊断。如果使能了该诊断，则模拟量模板将触发一次诊断中断，并且模拟量模板的组故障灯闪烁。
  b） 在未用输入端接入1.5-3.3KΩ电阻。这样，你可以对这个通道组使能诊断。
- **电流测量 4 - 20 mA，四线变送器**：将未使用的输入与同一通道组的所使用输入串联。

测量范围

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量方法”参数和模板中的量程模板来进行测量范围设置。

表 4-58 SM 331；AI 2 × 12 位的测量范围

所选方法	测量范围（传感器类型）	量程模板设置	说明
U：电压	±80 Mv ±250 mV ±500 mV ±1000 mV	A	电压测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
	±2.5 V ±5 V 1 to 5 V ±10 V	B	
TC-I：热电偶（内部补偿）（热电动势测量） TC-E：热电偶（外部补偿）（热电动势测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型[Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	电压测量范围的数字化模拟值± 80 mV，见第4.3.1节。
2DMU：电流（双线变送器）	4 - 20 mA	D	电流测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
4DMU：电流（四线变送器）	±3.2 mA ±10 mA 0 to 20 mA 4 to 20 mA ±20 mA	C	
R-4L：电阻（四线电路）	150Ω 300Ω 600Ω	A	电阻测量范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。
TC-IL：热电偶（线性，内部补偿）（温度测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型 [Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	温度范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。 其特点被线性化： Pt 100，DIN IEC 751
TC-EL：热电偶（线性，外部补偿）（温度测量）	N型 [NiCrSi-NiSi] E型 [NiCr-CuNi] J型 [Fe-CuNi] K型 [NiCr-Ni] L型 [Fe-CuNi]	A	Ni 100，符合标准IEC DIN 43760 热电偶，符合标准DIN 584，L型，符合标准DIN 43710
RTD-4L：线性变阻泡，四位端子（温度测量 ）	Pt 100 气温 Ni 100 气温 Pt 100 标准 Ni 100 标准	A	

缺省设置

在 *STEP 7* 中，模板的缺省设置为“电压”测量方法和“ ±10 V”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用 *STEP 7* 参数化 SM 331；AI 8 × 12 位。

断线检查

断线检查主要用于温度测量（热电偶和变阻泡）。

4 - 20 mA 测量范围的断线检查特点

对于参数化的测量范围 4 - 20 mA 和**使能的断线检查**，当电流低于 3.6 mA 时，模拟量输入模板会将断线输入诊断中。

如果在组态过程中你已经使能诊断中断，模板还会另外触发一次诊断中断。

如果没有诊断中断使能，发光 SF 指示灯只用于指示断线，你必须在用户程序中评估诊断字节。

对于参数化的测量范围 4 - 20 mA 和**去能的断线检查**以及使能的诊断中断，当下溢时，模板将触发一次诊断中断。

4.21 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × RTD(6ES7 331-7PF00-0AB0)

订货号

6ES7 331-7PF00-0AB0

特点

模拟量输入模板 SM 331；AI 8×RTD，16 位（通过星形—角形方法，内部 24 位）具有以下特点：

- 8 个 RTD 电阻温度探头的差分输入分为 4 个通道组
- 每个通道组的热敏电阻类型的设定任选
- 最多 4 个通道可快速刷新被测值
- 被测值精度 23 位+符号（与积分时间无关）
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 8 个通道带有极限监控功能
- 可编程极限中断
- 可编程扫描循环结束中断
- 与底板总线接口的光电隔离

SM 331；AI 8 × RTD 的端子连接图和框图

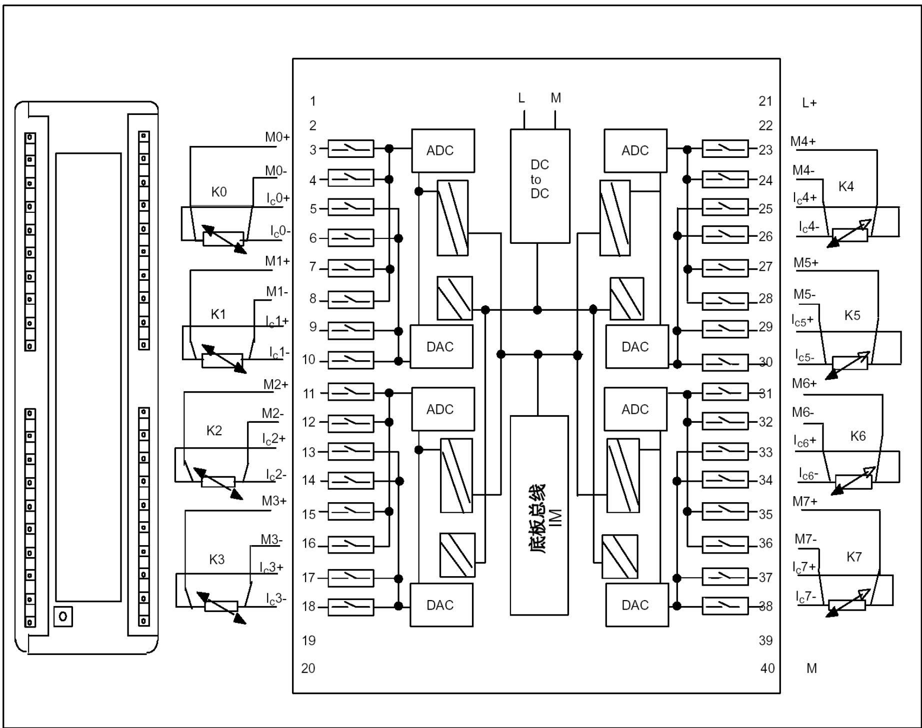


图 4-32　SM 331；AI 8 × RTD 的模板视图和框图

SM 331；AI 8 × RTD 的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）[mm]	40 × 125 × 120
重量	大约272 g
模板专用数据	
输入数量	8
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
电子装置L +额定电压	24 VDC
• 反极性保护	√
阻性传感器的恒定测量电流	最大5mA
隔离	
• 通道和底板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	√
通道组数	2
允许的电位差	
• 输入（ECM）之间	60 VAC/75 VDC
• M_{ANA} 和 $M_{internal}$ （E_{ISO}）之间	60 VAC/75 VDC
绝缘测试	500 VAC
电流消耗	
• 从底板总线	最大100 mA
• 从负载电压 L+	最大240mA
模板的功率耗散	4.6 W

模拟值的产生	
测量原理	积分
操作模式	**8个通道，硬件**
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	√
• 基本转换时间，[ms]	80
• 附加测量电阻转换时间，[ms]	185*
• 附加开路监控转换时间，[ms]	100
• 精度（包括超出范围）	24 位
• 干扰频率 f1 的干扰电压抑制[Hz]	400 / 60 / 50
被测值的平滑	无/低/平均/高
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	200 ms
操作模式	**8个通道，软件**
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	√
• 基本转换时间，[ms]	8 / 25 / 30
• 附加测量电阻转换时间，[ms]	45 / 79 / 89*
• 附加开路监控转换时间，[ms]	20 / 37 / 42
• 精度（包括超出范围）	24 位
• 干扰频率 f1 的干扰电压抑制[Hz]	400 / 60 / 50
被测值的平滑	无 /低/平均/ 高

模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	40 / 79 / 84 ms
操作模式	**4个通道，硬件**
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	√
• 基本转换时间，[ms]	3.3
• 附加测量电阻转换时间，[ms]	185*
• 附加开路监控转换时间，[ms]	85**
• 精度（包括超出范围）	24 位
• 干扰频率 f1 的干扰电压抑制[Hz]	400 / 60 / 50
被测值的平滑	无 /低/平均/ 高
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	10 ms
干扰抑制，故障限制	
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）；n = 1，2等	
• 共模干扰（E_{CM} < 60 VAC/75 VDC）	> 100 dB
• 串模干扰(干扰峰值<输入范围的额定值)	> 90 dB
输入间的串扰	> 100 dB
运行极限（整个温度范围，参考输入范围 0 -60℃）	
• 热敏电阻	± 1.0℃
• 电阻输入	± 0.1 %
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输入范围）	
• 热敏电阻	± 0.5℃
• 电阻输入	± 0.05 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K

线性误差（对应于输入范围）	0.02 %
重复度（稳态为25℃，对应于输入范围）	0.01 %
状态、中断、诊断	
中断	
• 硬件中断	赋值参数
• 诊断中断	赋值参数
诊断功能	赋值参数
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 显示诊断信息	可以
传感器选型数据	
输入范围（额定值）/输入电阻	
• 热敏电阻	Pt 100、Pt 200、Pt 500、 Pt 1000、Ni 100、Ni 120、 Ni 200、Ni 500、Ni 1000、 Cu 10
• 电阻器	150、300、600Ω
最大输入电压（破环极限）	35 VDC 连续 75VDC时最长1秒（占空比1:20
传感器的连接	
• 测量电阻	
两位端子	可以（无电阻修正）
三位端子	可以
四位端子	可以
线性化特性	
• 热敏电阻	Pt 100、Pt 200、Pt 500、 Pt 1000、Ni 100、Ni 120、 Ni 200、Ni 500、Ni 1000、 Cu 10（标准和气温范围）
• 测量温度的单位	℃，℉

* 三位端子的电阻测量每隔5分钟进行一次。
** 四通道运行模式下的开路监控。每隔3秒中进行一次硬件中断。

4.21.1 SM 331；AI 8 × RTD 的调试

你可以使用 *STEP 7* 设定 SM 331；AI 8 × RTD 的工作模式。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第 4.7 节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表 4-59　SM 331；AI 8 × RTD 的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断 • 循环结束时硬件中断	 有/无 有/无 有/无	 × × ×	 动态	 模板
硬件中断的触发 • 数值上限 • 数值下限	 32511 - -32512 - 32512 - 32511	 -	 动态	 通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	 有/无 有/无	 × ×	 静态	 通道组
测量 • 测量方法 • 测量范围	 去活 R-4L　电阻(四位端子) R-3L　电阻(三位端子) RTD-4L　变阻泡(线性，四位端子) RTD-3L　变阻泡(线性，三位端子) 你可设定输入通道的测量范围，参见第 4.21.2 节。	 RTD-4L Pt 100　气温	 动态	 通道组
• 温度单位	°C，°F	°C	动态	模板
• 操作模式	8 个通道，硬件滤波器 8 个通道，软件滤波器 4 个通道，硬件滤波器	8 个通道，硬件滤波器	动态	模板

表 4-59　SM 331；AI 8 × RTD 的参数（续）

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
• 使用变阻泡（RTD）进行温度测量时温度系数	铂（Pt） 0.00385 Ω/Ω/℃ 0.003916 Ω/Ω/℃ 0.003902 Ω/Ω/℃ 0.003920 Ω/Ω/℃ 0.003851 Ω/Ω/℃ Nickel（Ni） 0.00618 Ω/Ω/℃ 0.00672 Ω/Ω/℃ Copper （Cu） 0.00472 Ω/Ω/℃	0.00385	动态	通道组
• 干扰抑制*	50/60/400 Hz；400 Hz；60 Hz；50 Hz	50/60/400 Hz	动态	通道组
• 平滑	无 低 平均 高	无	动态	通道组

* 50/60/400 Hz 只对8通道或4通道硬件滤波模式可编程；50 Hz，60 Hz或400 Hz只对8通道硬件滤波模式可编程

通道组

SM 331；AI 8 × RTD 的通道按两路一组划分。每次只能给一组通道进行参数赋值。

下表给出了在每种情况下哪些通道可以参数化为一个通道组。你将需要通道组号，以便使用 SFC 在用户程序中设定参数。

表 4-60　SM 331；AI 8 × RTD 的通道组的通道赋值

通道...	... 形成一个通道组
通道 0	通道组 0
通道 1	
通道 2	通道组 1
通道 3	
通道 4	通道组 2
通道 5	
通道 6	通道组 3
通道 7	

由于超出极限造成硬件中断的通道组的特点

你可以使用 *STEP 7* 中的硬件中断，为每个通道设定上限和下限。

操作模式

SM 331；AI 8×RTD 可以在下列模式之一下运行：

- “硬件滤波器，8 个通道”
- “软件滤波器，8 个通道”
- “硬件滤波器，4 个通道”

运行模式会影响模板的扫描时间。

高速刷新模式

在高速刷新时，在 10 ms 内只能最多刷新 4 个通道。

只能在“硬件滤波器，4 个通道”模式下进行高速刷新。在这种模式下，模板不会在不同组的通道之间进行切换。你只能使用模板中的偶数（0、2、4、6）编号通道。

“硬件滤波器，8 个通道”模式下的扫描时间

在“硬件滤波器，8 个通道”模式下，模板可以同时转换模拟值，首先转换偶数编号的通道，然后转换奇数编号的通道。

模板的扫描时间为：

扫描时间 =（t_K + t_U）× 2

扫描时间 = （85 ms + 12 ms）× 2

扫描时间 = 194 ms

t_K： 一个通道的通道转换时间

t_U： 切换为通道组中另一个通道的时间

“软件滤波器，8 个通道”模式下的扫描时间

在“软件滤波器，8 个通道”模式下，将和“硬件滤波器，8 个通道”模式一样，进行模-数转换。即，可以同时转换模拟值，首先转换偶数编号的通道，然后转换奇数编号的通道。

但是，通道转换时间取决于编程的干扰频率抑制。这种关系见下表所示。

表 4-61 “软件滤波器，8 个通道”模式下的扫描时间

编程干扰频率抑制	通道扫描时间*	模板扫描时间（所有通道）
50 Hz	42 ms	84 ms
60 Hz	37 ms	74 ms
400 Hz	20 ms	40 ms

* 通道扫描时间 = 通道转换时间 + 12 ms 切换为通道组中其它通道的时间

“硬件滤波器，4 个通道”模式下的扫描时间

在这种模式下，模板不会在不同组的通道之间进行切换。模板同时转换偶数编号的通道。由此，模板的扫描时间为：

通道转换时间 = 通道扫描时间 = 模板扫描时间 = 10 ms

由于断线检查造成的扫描时间延长

断线检查是模板的一种软件功能，可以在所有运行模式下使用。

对于 8 通道硬件和软件滤波器运行模式，模板的扫描时间将加倍，与断线使能的通道数量无关。

对于 4 通道硬件滤波器运行模式，模板将中断输入数据的处理 170 ms，并进行断线检查。即，每次断线检查都会延长模板的扫描时间 170 ms。

被测值的平滑

关于模拟值的平滑，见第 4.6 节。

M 或 L 短路时的特点

如果你将输入通道与 M 或 L 短接，模板将不会造成任何损坏。通道可以继续输出有效数据，而不是报告诊断。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见第 4-52 页中的表 4-44。

4.21.2 SM 331；AI 8 × RTD 的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道，你可以设定以下测量方法：

- 电阻测试
- 温度测量

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量方法”参数进行设置。

未使用的通道

应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

你必须使用一个标称电阻中止一个使能通道组的未使用通道，以避免未使用通道的诊断错误（关于连接，参见图 4-32 的框图）。

在“4 通道，硬件滤波器”运行模式下，不必中止你已禁用的未使用通道组。在这种模式下，不对通道 1、3、5 和 7 进行监控。

测量范围

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量范围”参数进行设置。

表 4-62 SM 331；AI 8 × RTD 的测量范围

所选方法	测量范围	说明
R-3L：电阻（三位端子）	150 Ω 300 Ω	电阻测量范围的数字化模拟值，见第 4.3.1 节。
R-4L：电阻（四位端子）	600 Ω	

表 4-62　SM 331；AI 8 × RTD 的测量范围（续）

所选方法	测量范围	说明
RTD-3L：线性变阻泡，三位端子（温度测量 ）	Pt 100 气温 Pt 200 气温 Pt 500 气温 Pt 1000 气温 Ni 100 气温 Ni 120 气温 Ni 200 气温 Ni 500 气温 Ni 1000 气温 Cu 10 气温	温度范围的数字化模拟值，见第 4.3.1 节。
RTD-4L：线性变阻泡，四位端子（温度测量 ）	Pt 100 标准 Pt 200 标准 Pt 500 标准 Pt 1000 标准 Ni 100 标准 Ni 120 标准 Ni 200 标准 Ni 500 标准 Ni 1000 标准 Cu 10 标准	

缺省设置

模板的缺省设置为“变阻泡（线性，四位端子）”测量方法和“Pt 100 气温”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用 *STEP 7* 参数化 SM 331；AI 8 × RTD。

使用共模电压测量误差

模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × RTD 可以在 AC 或 DC 共模电压的情况下进行测量。

对于 AC 和 DC 共模电压，共态抑制由输入放大器进行。对于共模电压<120 $V_{r.m.s}$ 和 120 VDC 的情况，共态抑制比>100 dB 产生的测量错误可忽略不计。

上限和下限参数赋值的特点

AI 8 × RTD 的参数化极限值（硬件中断触发）与表 4-59 中所述的数值范围不同。

原因是在某些情况下，模板软件中的数字方法用于计算过程变量，防止某些情况下报告值达到 32511。出现下溢和上溢硬件中断时的过程输入值取决于单个通道的分度系数，并在下表中所述下限和 32511（$7EFF_H$）之间变化。

极限值不能设置为高于下表所述最小可能极限值的数值。

表 4-63　表 4-55　　SM 331；AI 8 × RTD 的最小可能上限和下限值

测量范围	最小可能上限值	最小可能下限值
150Ω 300Ω 600Ω	176.384Ω 352.768Ω 705.535Ω	- - -
Pt 100 气温 Pt 200 气温 Pt 500 气温 Pt 1000 气温	155.01℃	- 145.01℃
Ni 100 气温 Ni 120 气温 Ni 200 气温 Ni 500 气温 Ni 1000 气温	295.01℃	- 105.01℃
Cu 10 气温	180.01℃	- 60.01℃
Pt 100 标准 Pt 200 标准 Pt 500 标准 Pt 1000 标准	1000.1℃	- 243.1℃
Ni 100 标准 Ni 120 标准 Ni 200 标准 Ni 500 标准 Ni 1000 标准	295.1℃	- 105.1℃
Cu 10 标准	312.1℃	- 240.1-

4.22 模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × TC（6ES7 331-7PF10-0AB0）

订货号

6ES7 331-7PF10-0AB0

特点

模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × TC，16 位（通过星形—角形方法，内部 24 位）具有以下特点：

- 热电偶（TC）的 8 个差分输入分为 4 个通道组
- 每个通道组的热电偶类型的设定任选
- 最多 4 个通道可快速刷新被测值
- 被测值精度 23 位+符号（与积分时间无关）
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断

- 8 个通道带有极限监控功能
- 可编程极限中断
- 可编程扫描循环结束中断
- 开路热电偶的响应可编程
- 与底板总线接口的光电隔离

SM 331；AI 8 × TC 的端子连接图和框图

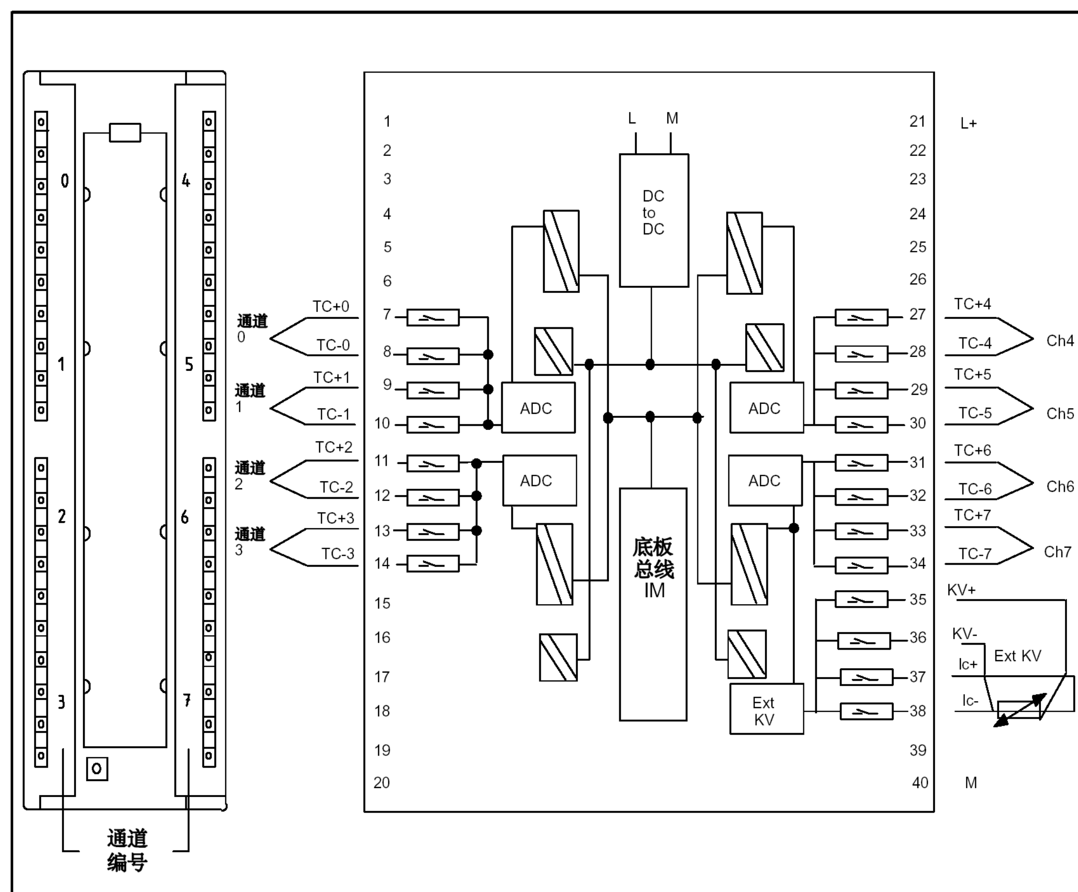


图 4-33　SM 331；AI 8 × TC 的模板视图和框图

SM 331；AI 8 × TC 的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）[mm]	40 X 125 X 120
重量	大约270 g
模板专用数据	
输入数量	8
电缆长度	
• 屏蔽	最长100 m
电压、电流、电位	
电子装置L +额定电压	24 VDC
• 反极性保护	√
阻性传感器的恒定测量电流	类型0.7 mA
隔离	
• 通道和底板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	√
通道组数	2
允许的电位差	
• 输入（E_{CM}）之间	60 VAC/75 VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$ （E_{ISO}）之间	60 VAC/75 VDC
绝缘测试	500 VAC
电流消耗	
• 从底板总线	最大100 mA
• 从负载电压 L+	最大240mA
模板的功率耗散	3.0 W

模拟值的产生	
测量原理	积分
操作模式	**8个通道，硬件**
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	√
• 基本转换时间，[ms]	95
• 附加开路监控转换时间，[ms]	4
• 精度包括符号	24 位
• 干扰频率 f1的噪声抑制[Hz]	400/60/50
被测值的平滑	无 /低/平均/ 高
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	190 ms
操作模式	**8个通道，软件**
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	√
• 基本转换时间，[ms]	23/72/83
• 附加开路监控转换时间，[ms]	4
• 精度包括符号	24 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制[Hz]	400/60/50
被测值的平滑	无/低/平均/高
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	46/144/166 ms

模拟值的产生（续）	
测量原理	积分
操作模式	**4个通道，硬件**
积分时间/转换时间/精度（每通道）	
• 赋值参数	√
• 基本转换时间，[ms]	3.30
• 附加开路监控转换时间，[ms]	93[1)]
• 精度包括符号	24 位
• 干扰频率f1的干扰电压抑制[Hz]	400/60/50
被测值的平滑	无 /低/平均/ 高
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	10 ms
干扰抑制，故障限制	
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）n = 1，2等	
•共模干扰（U_{CM} <60 VAC/75 VDC）	> 100 dB
• 串模干扰（干扰峰值<输入范围的额定值）	> 90 dB [2)]
输入间的串扰	> 100 dB
运行极限（整个温度范围，参考输入范围 0 -60℃）	
• 热电偶	±1.0℃[3)]
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输入范围）	
• 热电偶	±0.05 % [4)，5)]
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K
线性误差（对应于输入范围）	±0.02 %
重复度（稳态为25℃，对应于输入范围）	±0.01 %

状态、中断、诊断	
中断	
• 硬件中断	赋值参数
• 诊断中断	赋值参数
诊断功能	赋值参数
• 通道组错误显示	红色指示灯（SF）
• 显示诊断信息	可以
传感器选型数据	
输入范围（额定值）/输入电阻	
• 热电偶	B、N、E、R、S、J、L、T、K、U型
最大输入电压	连续输入时电压最大为20V；
（破坏极限）	75 VDC时最长1秒（占空比1:20）
• 线性化特性	赋值参数
• 温度补偿	赋值参数
• 内部温度补偿	可以
• 使用补偿盒进行外部温度补偿	可以
• 参考结0 ℃温度的补偿	可以
• 参考结50 ℃温度的补偿	可以
• 测量温度的单位	℃/℉

技术范围脚注

1　四通道运行模式下的开路监控。每隔 3 秒中进行一次硬件中断。

2　8 通道串模抑制，软件模式如下：

50 Hz	> 70 db
60 Hz	> 70 db
400 Hz	> 80 db

3　内部补偿的运行极限为：
　　所用热电偶类型的模拟量输入基本误差
　　内部参考结的温度精度 ± 1.5 ℃
　　模板温度的温度差，T_A
外部补偿的运行极限为：
　　所用热电偶类型的模拟量输入基本误差
　　外部 PT 100 变阻泡的精度
　　模板温度的温度差，T_A
外部参考结℃/50℃补偿的运行极限为：
　　所用热电偶类型的模拟量输入基本误差
　　参考结温度的精神
　　模板温度的温度差，T_A

4　基本误差包括从电压转换为温度的线性化误差和 T_A=25 ℃时的模-数转换基本误差。

T 型	- 200 ℃	- +400 ℃	±0.2 ℃
	-270 ℃	- -200 ℃	± 0.5 ℃
U 型	-150 ℃	- +400 ℃	± 0.2 ℃
	- 200 ℃	- -150 ℃	± 0.5 ℃
E 型	- 200 ℃	- +1000 ℃	± 0.2 ℃
	- 270 ℃	- - 200 ℃	± 0.5 ℃
J 型	-150 ℃	- +1200 ℃	± 0.2 ℃
	-210 ℃	- -150 ℃	± 0.5 ℃
L 型	-150 ℃	- +900 ℃	± 0.2 ℃
	- 200 ℃	- -150 ℃	± 0.5 ℃
K 型	- 200 ℃	- +1372 ℃	± 0.2 ℃
	- 270 ℃	- - 200 ℃	± 1.0 ℃
N 型	- 200 ℃	- 1300 ℃	± 0.2 ℃
	- 270 ℃	- - 200 ℃	± 1.0 ℃
R 型	+100 ℃	- 1768 ℃	± 0.2 ℃
	-50 ℃	- +100 ℃	± 0.5 ℃
S 型	+100 ℃	- 1768 ℃	± 0.2 ℃
	-50 ℃	- +100 ℃	± 0.5 ℃

B 型	+200 ℃	- +1802 ℃	± 0.3 ℃
	+45 ℃	- +200 ℃	± 0.5 ℃

5 如果没有参考结温度的补偿，在温度范围 0 ℃-85 ℃内的温度稍微升高，只会对 B 型热电偶产生不利影响。如果没有温度补偿，并且设定了测量方法“0 ℃补偿”，在温度测量期间，B 型热电偶的偏差如下

200 ℃	- 1802 ℃	<0.5 ℃

4.22.1 SM 331；AI 8 × TC 的调试

你可以使用 *STEP 7* 设定 SM 331；AI 8 × TC 的工作模式。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第 4.7 节。

下表概述了可设定的参数及其缺省设置。

表 4-64 SM 331；AI 8 × TC 的参数

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
使能 • 诊断中断 • 由于超过极限造成硬件中断 • 循环结束时硬件中断	 有/无 有/无 有/无	 × × ×	动态	模板
硬件中断的触发 • 数值上限 • 数值下限	 32511 - -32512 - 32512 - 32511	-	动态	通道
诊断 • 通道组诊断 • 断线检查	 有/无 有/无	 × ×	静态	通道组
测量 • 测量方法 • 测量范围 • 热电偶开路时的响应	 去活 TC-IL 热电偶(线性，内部比较) TC-EL 热电偶(线性，外部比较) TC-L00C 热电偶(线性，参考温度0 ℃) TC-L50C 热电偶(线性，参考温度50 ℃) 对于输入通道的可设定测量范围，请参见具体的模板说明。 上溢，下溢	 TC-IL K型 上溢	动态	通道组
• 温度单位	℃，℉	℃	动态	模板

表 4-64　SM 331；AI 8 × TC 的参数（续）

参数	数值范围	缺省设置	参数类型	范围
• 操作模式	8 个通道，硬件滤波器 8 个通道，软件滤波器 4 个通道，硬件滤波器	8 个通道，硬件滤波器	动态	模板
• 干扰抑制	50/60/400 Hz；400 Hz；60 Hz；50 Hz；10 Hz	50/60/400 Hz	动态	通道组
• 平滑	无 低 平均 高	无	动态	通道组

* 50/60/400 Hz 只对8通道或4通道硬件滤波模式可编程；50 Hz，60 Hz或400 Hz只对8通道硬件滤波模式可编程

通道组

SM 331；AI 8 × TC 通道按两路一组划分。每次只能给一组通道进行参数赋值。

下表给出了在每种情况下哪些通道可以参数化为一个通道组。你将需要通道组号，以便使用 SFC 在用户程序中设定参数。

表 4-65　SM 331；AI 8 × TC 的通道组的通道赋值

通道...	... 形成一个通道组
通道 0	通道组 0
通道 1	
通道 2	通道组 1
通道 3	
通道 4	通道组 2
通道 5	
通道 6	通道组 3
通道 7	

由于超出极限造成硬件中断的通道组的特点

你可以使用 *STEP 7* 中的硬件中断，为每个通道设定上限和下限。

热电偶开路时的响应

你可以作为你想控制的过程函数，对“上溢”或“下溢”进行参数赋值。

对于发热过程，应编程“上溢”。如果热电偶开路，$7FFF_H$ 是一个有模板提供的数值。然后控制回路自动断开发热。

对于冷藏过程，应编程“下溢”。如果热电偶开路，8000_H 是一个有模板提供的数值。然后控制回路自动断开冷却。

操作模式

SM 331；AI 8×TC 可以在下列模式之一下运行：

- “硬件滤波器，8 个通道”
- “软件滤波器，8 个通道”
- “硬件滤波器，4 个通道”

运行模式会影响模板的扫描时间。

高速刷新模式

在高速刷新时，在 10 ms 内只能最多刷新 4 个通道。

只能在“硬件滤波器，4 个通道”模式下进行高速刷新。在这种模式下，模板不会在不同组的通道之间进行切换。你只能使用模板中的偶数（0、2、4、6）编号通道。

“硬件滤波器，8 个通道”模式下的扫描时间

在“硬件滤波器，8 个通道”模式下，模板可以同时转换模拟值，首先转换偶数编号的通道，然后转换奇数编号的通道。

模板的扫描时间为：

扫描时间 =（t_K + t_U）× 2

扫描时间 = （91 ms + 7 ms）× 2

扫描时间 = 196 ms

t_K：　一个通道的通道转换时间

t_U：　切换为通道组中另一个通道的时间

“软件滤波器，8 个通道”模式下的扫描时间

在“软件滤波器，8 个通道”模式下，将和“硬件滤波器，8 个通道”模式一样，进行模-数转换。即，可以同时转换模拟值，首先转换偶数编号的通道，然后转换奇数编号的通道。

但是，通道转换时间取决于编程的干扰频率抑制。这种关系见下表所示：

表 4-66　“软件滤波器，8 个通道”模式下的扫描时间

编程干扰频率抑制	通道扫描时间*	模板扫描时间（所有通道）
50 Hz	83 ms	166 ms
60 Hz	72 ms	144 ms
400 Hz	23 ms	46 ms

*　通道扫描时间 = 通道转换时间 + 7ms 切换为通道组中其它通道的时间

“硬件滤波器，4 个通道”模式下的扫描时间

在这种模式下，模板不会在不同组的通道之间进行切换。模板同时转换偶数编号的通道。由此，模板的扫描时间为：

通道转换时间 = 通道扫描时间 = 模板扫描时间 = 10 ms

由于断线检查造成的扫描时间延长

断线检查是模板的一种软件功能，可以在所有运行模式下使用。

对于 8 通道硬件和软件滤波器运行模式，模板的扫描时间将延长 4 ms，与断线使能的通道数量无关。

对于 4 通道硬件滤波器运行模式，模板将中断输入数据的处理 170 ms，并进行断线检查。即，每次断线检查都会延长模板的扫描时间 93 ms。

被测值的平滑

关于模拟值的平滑，见第 4.6 节。

M 或 L 短路时的特点

如果你将输入通道与 M 或 L 短接，模板将不会造成任何损坏。通道可以继续输出有效数据，而不是报告诊断。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见第 4-69 页中的表 4-44。

4.22.2 SM 331；AI 8 × TC 的测量方法和测量范围

测量方法

对于输入通道的测量方法，你可以使用不同的热电偶设定温度测量。

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量方法”参数进行设置。

未使用的通道

应设定未使用的通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

你必须中止一个使能通道组中的未使用通道，以避免未使用通道的诊断错误。为此，应将通道的“+”和“-”输入短接。

在“4 通道，硬件滤波器”运行模式下，不必中止你已禁用的未使用通道组。在这种模式下，不对通道 1、3、5 和 7 进行监控。

测量范围

你可以使用 *STEP 7* 中的“测量范围”参数进行设置。

表 4-67　SM 331；AI 8 × TC 的测量范围

所选方法	测量范围	说明
TC-L00C: （热电偶，线性，0℃温度补偿）TC-L50C： （热电偶，线性，50℃温度补偿） TC-IL： 热电偶（线性，内部补偿） TC-EL： （热电偶，线性，外部补偿）	B型 E型 J型 K型 L型 N型 R型 S型 T型 U型	温度范围的数字化模拟值，见第4.3.1节。

缺省设置

模板的缺省设置为“热电偶（线性，内部补偿）”测量方法和“K 型”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用 *STEP 7* 参数化 SM 331；AI 8 × TC × 24 位。

使用共模电压测量误差

模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × TC 可以在 AC 或 DC 共模电压的情况下进行测量。

对于 AC 和 DC 共模电压，共模抑制由输入放大器进行。对于共模电压<120 $V_{r.m.s}$ 和 120 VDC 的情况，共态抑制比>100 dB 产生的测量错误可忽略不计。

上限和下限参数赋值的特点

AI 8 × TC 的参数化极限值（硬件中断触发）与表 4-64 中所述的数值范围不同。

原因是在某些情况下，模板软件中的数字方法用于计算过程变量，防止某些情况下报告值达到 32511。出现下溢和上溢硬件中断时的过程输入值取决于单个通道的分度系数，并在下表中所述下限和 32511（$7EFF_H$）之间变化。

极限值不能设置为高于下表所述最小可能极限值的数值。

表 4-68　表 4-55　SM 331；AI 8 × TC 的最小可能上限和下限值

测量范围	最小可能上限值	最小可能下限值
B型	1802.1 ℃	45.1 ℃
E型	1000.1 ℃	- 270.1 ℃
J型	1200.1 ℃	- 210.1 ℃
K型	1372.1 ℃	- 270.1 ℃
L型	900.1 ℃	- 200.1 ℃
N型	1300.1 ℃	- 270.1 ℃
R型	1768.1 ℃	- 50.1 ℃
S型	1768.1 ℃	- 50.1 ℃
T型	400.1 ℃	- 270.1 ℃
U型	600.1 ℃	- 200.1 ℃

4.23 模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 12 位（6ES7 332-5HD01-0AB0）

订货号

6ES7 332-5HD01-0AB0

特点

模拟量输出模板 SM 332；AO 4×12 位具有以下特性和特点：

- 4 通道×4 输出
- 每个输出通道可以编程为
  - 电压输出
  - 电流输出
- 精度 12 位
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可编程替代值输出
- 隔离底板总线接口和负载电压

模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 12 位的端子连接图和框图

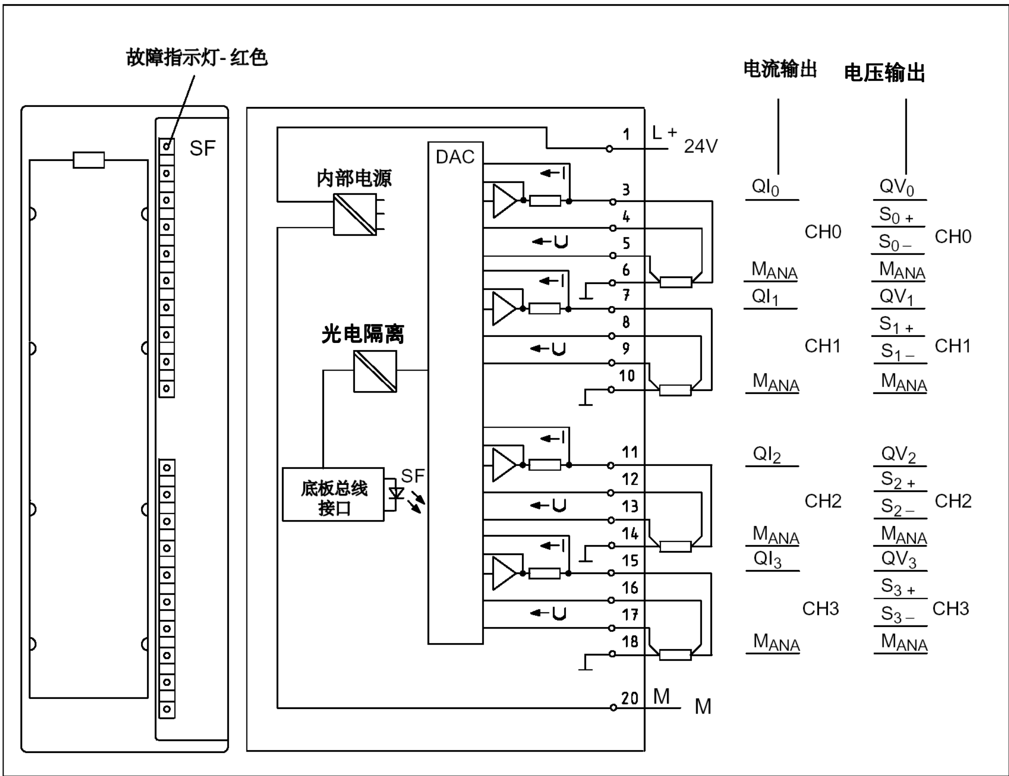


图4-34 模拟量输出模板SM 332；AO 4 × 12位的模板视图和框图

SM 332；AO 4×12 位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）[mm]	40 × 125 × 120
重量	大约220 g
模板专用数据	
输出数量	4
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	√
隔离	
• 通道和底板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	×
• 通道和负载电压 L+之间	√
允许的电位差	
• 输出和 M_{ANA}（E_{CM}）间	3 VDC
• S- 和 M_{ANA}（E_{CM}）间	3 VDC
• M_{ANA} 和 $M_{internal}$ （E_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试	600 VDC
电流消耗	
• 从底板总线	最大60mA
• 从负载电压 L+ （无负载）	最大240mA
模板的功率耗散	典型值3 W

模拟值的产生	
精度包括符号	
• ±10 V；± 20 mA；4 - 20 mA；1 - 5 V	11 位 + 符号
• 0 - 10 V；0 - 20 mA	12 位
转换时间（每个通道）	最大 0.8 ms
设定时间	
• 阻性负载	0.1 ms
• 感性负载	3.3 ms
• 容性负载	0.5 ms
干扰抑制，故障限制	
输出间的串扰	> 40 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±0.5 %
• 电流输出	±0.6 %
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	±0.2 %
• 电流输出	±0.3 %
温度误差（对应于输出范围）	±0.02 %/K
线性度误差（对应于输出范围）	±0.05 %
重复度（稳态为25℃，对应于输出范围）	±0.05 %
输出纹波范围0到50KHz（相对于输出范围）	±0.05 %
状态、中断、诊断	
中断	
• 诊断中断	赋值参数
诊断功能	赋值参数
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 显示诊断信息	可以
可以使用替代值	赋值参数

执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	± 10 V 0-10 V 1-5 V
• 电流	±20 mA 0 - 20 mA 4 - 20 mA
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小1 kΩ
- 容性负载	最大1 μ F
• 电流输出	最大500Ω
- E_{CM} < 1V时	最大600Ω
- 感性负载	最大10 mH
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大25 mA
电流输出	
• 空载电压	最大18 V

外加电压/电流破坏极限	
• 相对 M_{ANA} 的输出电压	连续输入时电压最大18V；75V时最长1秒（占空比1:20）
• 电流	最大DC 50 mA
连接执行器	
• 电压输出	
- 四线连接（测量电路）	可以
• 电流输出	
- 双线连接	可以

4.23.1 SM 332；AO 4×12 位的调试

注意

在开关额定负载电压（L+），输出会出现错误的中间值大约 10 ms。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第 4.7 节。

可编程参数的概述及其缺省值，见第 4-32 页中的表 4-40。

给通道赋值参数

你可以单独组态 SM 332；AO 4×12 位的每个输出通道。这样，你可以为每个输出通道赋值单独的参数。

当你在用户程序中使用 SFC 设定参数时，参数会赋值给通道组。在这种情况下，SM 332；AO 4×12 为的每个输出通道都可赋值给通道组，即，例如输出通道 0=通道组 0。

注意

在模拟量输出模板 SM 332；AO 4×12 位运行时你修改了输出范围，将会输出错误的中间值。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见第 4-52 页中的表 4-45。

4.23.2 模拟量输出模板 SM 332；AO 4×12 位的输出范围

连接模拟输出

你可以将输出作为电压或电流输出连接，或禁用输出。你可以使用 *STEP 7* 中的“输出类型”参数进行输出连接。

未使用的通道

为了使 SM 332；AO 4×12 位的未使用输出通道保持为去电，你必须设定“输出类型”参数为“禁用”，并使端子开路。

输出范围

你可以在 *STEP 7* 中编程电压和电流输出的输出范围。

表 4-69 模拟量输出模板 SM 332；AO 4×12 位的输出范围

输出类型	输出范围	说明
电压	1-5 V 0-10 V ±10 V	温度范围的数字模拟值，见第4.3.2节。
电流	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	电流输出范围

缺省设置

模板的缺省设置为“电压”输出类型和“±10 V”输出范围。你可以结合使用这种输出类型和输出范围，无需使用 *STEP 7* 参数化 SM 332；AO 4×12 位。

断线检查

模拟量输出模板 SM 332；AO 4×12 位只能对电流输出进行断线检查。

短路检测

模拟量输出模板 SM 332；AO 4×12 位只能对电压输出进行短路检测。

替代值

你可如下组态 CPU 在“STOP”运行模式下的 SM 332；AO 4×12 位：输出去电，最后保持值或替代值。如果你输入了替代值，替代值必须在输出范围内。

输出范围 1 - 5 V 和 4 - 20 mA 时的替代值

以下特点适用于输出范围 1 - 5 V 和 4 - 20 mA 时：

对于输出变为去电的情况，你必须设定替代值为 $E500_H$（参见第 4-20 页和第 4-21 页中的表 4-33 和 4-35）。

4.24 模拟量输出模板 SM 332；AO 2 × 12 位（6ES7 332-5HB01-0AB0）

订货号

6ES7 332-5HB01-0AB0

特点

模拟量输出模板 SM 332；AO 2×12 位具有以下特性和特点：

- 2 通道×2 输出
- 每个输出通道可以编程为
  - 电压输出
  - 电流输出
- 精度 12 位
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可编程替代值输出
- 隔离底板总线接口和负载电压

SM 332；AO 2 × 12 位的端子连接图和框图

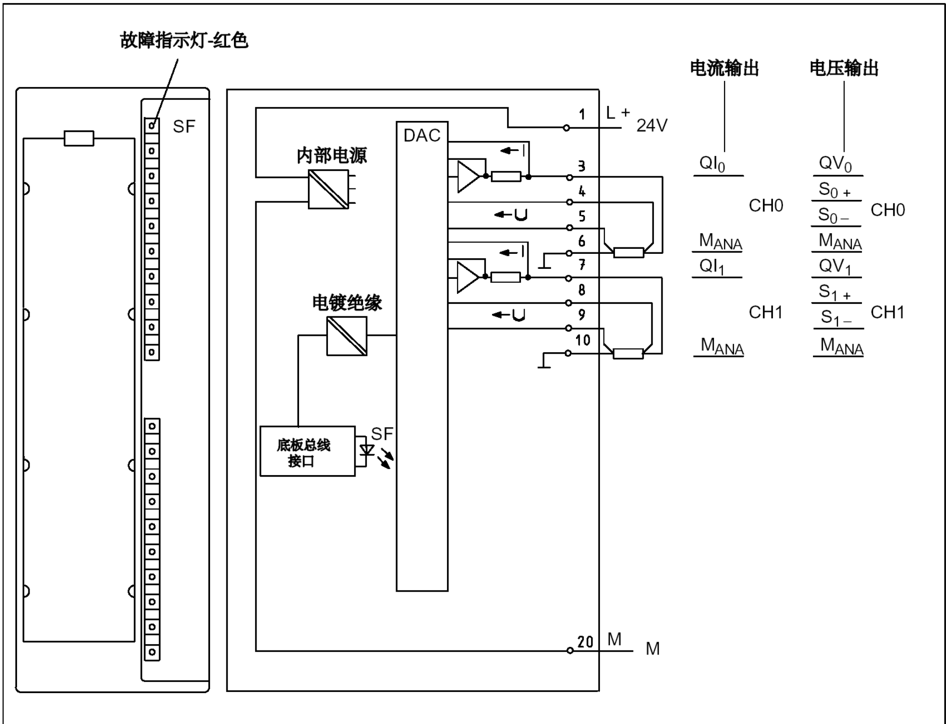


图 4-35 模拟量输出模板 SM 332；AO 2 × 12 位的模板视图和框图

SM 332；AO 2 × 12 位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）	40 × 125 × 120
重量	大约220 g
模板专用数据	
输出数量	2
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	√
隔离	
• 通道和底板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	×
• 通道和负载电压L+之间	√
允许的电位差	
• 输出和M_{ANA}（E_{CM}）间	3 VDC
• S- 和M_{ANA}（E_{CM}）间	3 VDC
• M_{ANA}和$M_{internal}$ （E_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
绝缘测试	600 VDC
• 电流消耗	
• 从底板总线	最大60mA
• 从负载电压 L+ （无负载）	最大135 mA
• 模板的功率耗散	3 W

模拟值的产生	
精度包括符号	
• ±10 V；±20 mA； 4 - 20 mA；1 - 5 V	11 位 + 符号
• 0 - 10 V；0 - 20 mA	12 位
转换时间（每个通道）	最大 0.8 ms
设定时间	
• 阻性负载	0.1 ms
• 感性负载	3.3 ms
• 容性负载	0.5 ms
干扰抑制，故障限制	
输出间的串扰	> 40 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±0.5 %
• 电流输出	±0.6 %
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	±0.2 %
• 电流输出	±0.3 %
温度误差（对应于输出范围）	±0.02 %/K
线性度误差（对应于输出范围）	±0.05 %
重复度（稳态为25℃，对应于输出范围）	±0.05 %
输出纹波范围0到50KHz（相对于输出范围）	±0.05 %
状态、中断、诊断	
中断	
• 诊断中断	赋值参数
诊断功能	赋值参数
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 显示诊断信息	可以
可以使用替代值	赋值参数

执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	± 10 V 0 - 10 V 1 - 5 V
• 电流	± 20 mA 0 - 20 mA 4 - 20 mA
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小1 kΩ
- 容性负载	最大1μF
• 电流输出	最大 500 Ω
- E_{CM} < 1V时	最大 600Ω
- 感性负载	最大 10 mH
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大25 mA
电流输出	
• 空载电压	最大18 V

外加电压/电流破坏极限	
• 相对M_{ANA}的输出电压	连续输入时电压最大18V；75V时最长1秒（占空比1:20）
• 电流	最大DC 50 mA
连接执行器	
• 电压输出	
- 双线电路	可以
- 四线连接（测量电路）	可以
• 电流输出	
- 双线电路	可以

4.24.1 SM 332；AO 2 × 12 位的调试

注意

在开关额定负载电压（L+），输出会出现错误的中间值大约 10 ms。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第 4.7 节。

可编程参数的概述及其缺省值，见第 4-32 页中的表 4-40。

给通道赋值参数

你可以单独组态 SM 332；AO 2×12 位的每个输出通道。这样，你可以为每个输出通道赋值单独的参数。

当你在用户程序中使用 SFC 设定参数时，参数会赋值给通道组。在这种情况下，SM 332；AO 2×12 为的每个输出通道都可赋值给通道组，即，例如输出通道 0=通道组 0。

注意

在模拟量输出模板 SM 332；AO 2×12 位运行时你修改了输出范围，将会输出错误的中间值。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见第 4-52 页中的表 4-45。

4.24.2 模拟量输出模板 SM 332；AO 2×12 位的输出范围

连接模拟输出

你可以将输出作为电压或电流输出连接，或禁用输出。你可以使用 STEP 7 中的“输出类型”参数进行输出连接。

未使用的通道

为了使 SM 332；AO 2×12 位的未使用输出通道保持为去电，你必须设定“输出类型”参数为“禁用”，并使端子开路。

输出范围

你可以在 *STEP 7* 中编程电压和电流输出的输出范围。

表 4-70 模拟量输出模板 SM 332；AO 2×12 位的输出范围

输出类型	输出范围	说明
电压	1 - 5 V 0 - 10 V ±10 V	温度范围的数字模拟值，见第4.3.2节。 电流输出范围
电流	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	

缺省设置

模板的缺省设置为“电压”输出类型和“±10 V”输出范围。你可以结合使用这种输出类型和输出范围，无需使用 *STEP 7* 参数化 SM 332；AO 2×12 位。

断线检查

模拟量输出模板 SM 332；AO 2×12 位只能对电流输出进行断线检查。

短路检测

模拟量输出模板 SM 332；AO 2×12 位只能对电压输出进行短路检测。

替代值

你可如下组态 CPU 在“STOP”运行模式下的 SM 332；AO 2×12 位：输出去电，最后保持值或替代值。如果你输入了替代值，替代值必须在输出范围内。

输出范围 1 - 5 V 和 4 - 20 mA 时的替代值

以下特点适用于输出范围 1 - 5 V 和 4 - 20 mA 时：

对于输出保持为去电的情况，你必须设定替代值为 $E500_H$（参见第 4-20 页和第 4-21 页中的表 4-33 和 4-35）。

4.25 模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 16 位（6ES7 332-7ND00-0AB0）

订货号

6ES7 332-7ND00-0AB0

特点

模拟量输出模板 SM 332；AO 4×16 位具有以下特性和特点：

- 4 通道×4 输出
- 每个输出通道可以编程为
  - 电压输出
  - 电流输出
- 精度 16 位
- 可编程诊断
- 可编程诊断中断
- 可编程替代值输出
- 光电隔离：
  - 底板总线接口和模拟输出通道
  - 不同模拟输出通道
  - 输出和 L+或 M 之间
  - 底板总线接口和 L+或 M 之间

模拟量输出模板 SM 332；AO 4 × 16 位的端子连接图和框图

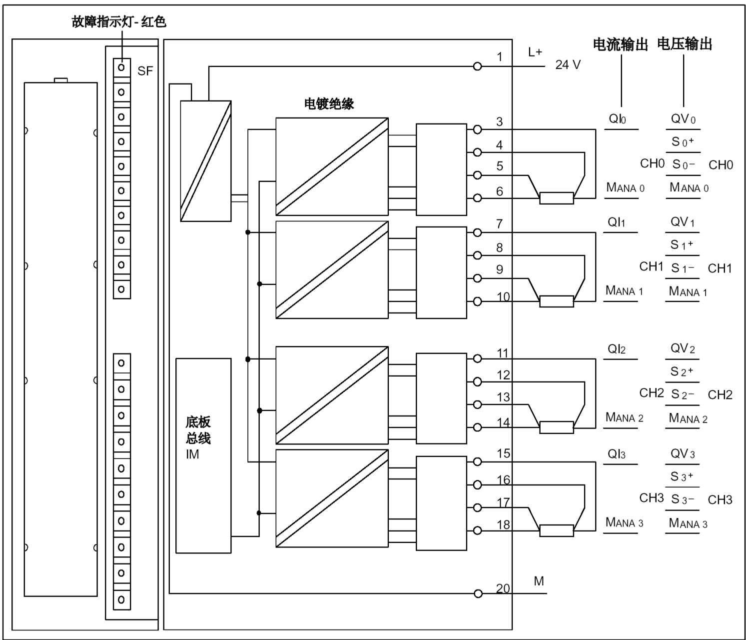


图 4-36 SM 332；AO 4 × 16 位的模板视图和框图

SM 332；AO 4 × 16 位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）[mm]	40 × 125 × 120
重量	大约220 g
模板专用数据	
输出数量	4
电缆长度	
• 屏蔽	最长200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	√
隔离	
• 通道和底板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
• 通道之间	√
• 通道和负载电压L+之间	√
允许的电位差	
• 输出（E_{CM}）之间	200 VDC / 120 VAC
• M_{ANA} 和 $M_{internal}$ （E_{ISO}）之间	200 VDC / 120 VAC
隔离测试	1500 VAC
电流消耗	
• 从底板总线	最大60mA
• 从负载电压 L+ （无负载）	最大240mA
模板的功率耗散	3 W

模拟值的产生	
精度包括符号	15 位 + 符号
• 1-5 V	13 位
• 4 - 20 mA	14 位
转换时间（每个通道）	最大1.5 ms
设定时间	
• 阻性负载	0.2 ms
• 感性负载	1.0 ms
• 容性负载	0.2 ms
干扰抑制，故障限制	
输出间的串扰	> 100 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±0.12 %
• 电流输出	±0.18 %
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	±0.01 %
• 电流输出	±0.01 %
温度误差（对应于输出范围）	±0.001 %
线性度误差（对应于输出范围）	±0.004 %
重复度（稳态为25℃，对应于输出范围）	±0.002 %
输出纹波范围0到50KHz（相对于输出范围）	±0.05 %
状态、中断、诊断	
中断	
• 诊断中断	赋值参数
诊断功能	赋值参数
• 组错误显示	红色指示灯（SF）
• 显示诊断信息	可以
可以使用替代值	赋值参数

执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	±10V 0 - 10 V 1 - 5 V
• 电流	±20mA 0 - 20 mA 4 - 20 mA
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小1 kΩ
- 容性负载	最大1μF
• 电流输出	最大 500 Ω
- 感性负载	最大 1 mH
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大 40 mA

电流输出	
• 空载电压	最大18 V
外加电压/电流破坏极限	
• 相对M_{ANA}的输出电压	连续输入时电压最大为15V；75VDC时最长.1秒（占空比1:20）
• 电流	最大DC 50 mA
连接执行器	
• 电压输出	
- 四线连接(测量电路)	可以
• 电流输出	
- 四线连接	可以

4.25.1 SM 332；AO 4 × 16 位的调试

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第 4.7 节。

可编程参数的概述及其缺省值，见第 4-32 页中的表 4-40。

给通道赋值参数

你可以单独组态 SM 332；AO 4×16 位的每个输出通道。这样，你可以为每个输出通道赋值单独的参数。

当你在用户程序中使用 SFC 设定参数时，参数会赋值给通道组。在这种情况下，SM 332；AO 4×16 为的每个输出通道都可赋值给通道组，即，例如输出通道 0=通道组 0。

注意

在模拟量输出模板 SM 332；AO 4×16 位运行时你修改了输出范围，将会输出错误的中间值。

诊断

根据“通道组诊断”参数分组的诊断报文，见第 4-52 页中的表 4-45。

4.25.2 模拟量输出模板 SM 332；AO 4×16 位的输出范围

连接模拟输出

你可以将输出作为电压或电流输出连接，或禁用输出。你可以使用 *STEP 7* 中的“输出类型”参数进行输出连接。

未使用的通道

为了使 SM 332；AO 4×16 位的未使用输出通道保持为去电，你必须设定“输出类型”参数为“禁用”，并使端子开路。

输出范围

你可以在 *STEP 7* 中编程电压和电流输出的输出范围。

表 4-71　模拟量输出模板 SM 332；AO 4×16 位的输出范围

输出类型	输出范围	说明
电压	1 - 5 V 0 - 10 V ±10 V	温度范围的数字模拟值，见第 4.3.2节。 电流输出范围
电流	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	

缺省设置

模板的缺省设置为“电压”输出类型和“±10 V”输出范围。你可以结合使用这种输出类型和输出范围，无需使用 *STEP 7* 参数化 SM 332；AO 4×16 位。

替代值

你可如下组态 CPU 在“STOP”运行模式下的 SM 332；AO 4×16 位：输出去电，最后保持值或替代值。如果你输入了替代值，替代值必须在输出范围内。

4.26 模拟量输入/输出模板 SM334；AI 4/AO 2 × 8/8 位（6ES7 334-0CE01-0AA0）

订货号

6ES7 334-0CE01-0AA0

特点

模拟量输出模板 SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8 位具有以下特性和特点：

- 四输入通道和两输出通道
- 精度 8 位
- 不能参数化，测量设置和输出类型与布线方式有关
- 测量范围 0 - 10 V 或 0 - 20 mA
- 输出范围 0 - 10 V 或 0 - 20 mA
- 电压输出和电流输出选项
- 底板总线接口隔离
- 不带隔离的负载电压

SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8 位的模板视图和框图

通过接线，选择输入通道的测量方法和输出通道的输出类型。

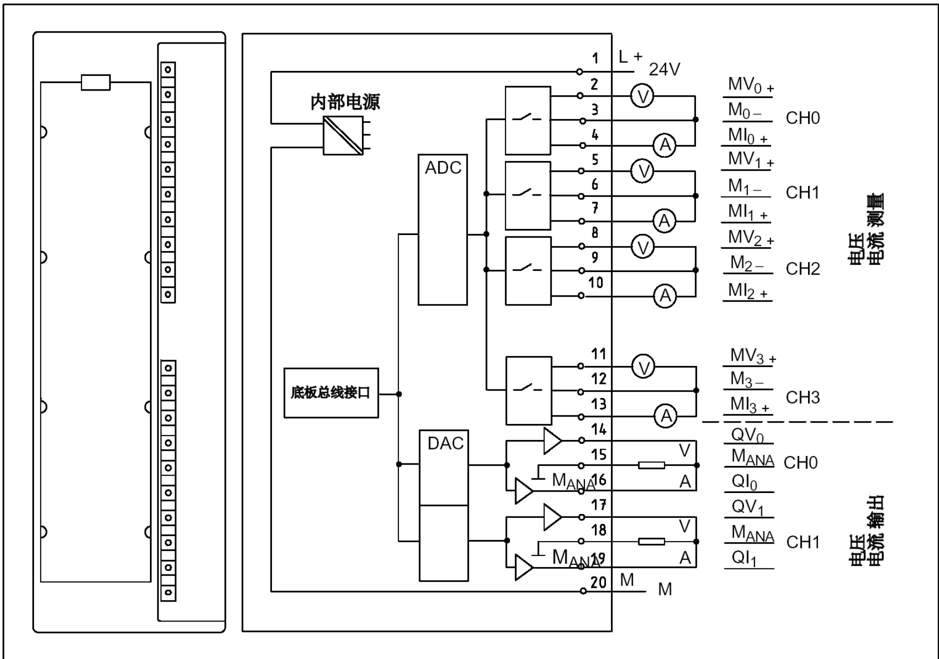


图 4-37 模拟量输入/输出模板 SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8 位的模板视图和框图

SM 334；AI 4/AO 2×8/8 位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W X H X D）[mm]	40 × 125 × 120
重量	大约 285g
模板专用数据	
输入数量	4
输出数量	2
电缆长度	
屏蔽	最长 200 m
电压、电流、电位	
额定负载电压 L+	24 VDC
额定电子装置电压和额定负载电压 L+	24 VDC
隔离	
• 通道和底板总线间	×
• 通道和电子装置的电源之间	√
通道之间	×
允许的电位差	
• 输入和 M_{ANA}（E_{CM}）间	1 VDC
• 输入（E_{CM}）之间	1 VDC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 从底板总线	最大 55mA
• 电源和负载电压 L+(空载)	最大 110mA
模板的功率耗散	类型 3 W
输入的模拟值生成	
测量原理	瞬时值转换
积分时间/转换时间/精度(每通道)	
• 赋值参数	×
• 积分时间，[ms]	500
• 基本转换时间包括积分时间，[ms]	100
• 精度包括符号	8 位
输入滤波器的时间常数	最大 0.8 ms
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	最大 5ms
输出的模拟值生成	
精度包括符号	8 位
转换时间（每个通道）	最大 500μs
设定时间	
• 阻性负载	0.3 ms
• 感性负载	3.0 ms
• 容性负载	0.3 ms
干扰抑制，故障限制	
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）	
• 共模干扰（U_{pp} < 1 V）	> 60 dB
输出间的串扰	> 50 dB
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）	
• 电压输入	±0.9 %
• 电流输入	±0.8 %
基本误差（工作温度限制为 25℃，对应于输入范围）	
• 电压输入	±0.7 %
• 电流输入	±0.6 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.005 %/K
线性误差（对应于输入范围）	±0.05 %
重复度（稳态为 25℃，对应于输入范围）	±0.05 %
输出纹波范围 0 到 50KHz（相对于输出范围）	±0.05 %

干扰抑制，输出误差极限	
输出间的串扰	> 40 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±0.6 %
• 电流输出	±1.0 %
基本误差（工作温度限制为 25℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	±0.5 %
• 电流输出	±0.5 %
温度误差（对应于输出范围）	±0.02 %/K
线性度误差（对应于输出范围）	±0.05 %
重复度（稳态为 25℃，对应于输出范围）	±0.05 %
输出波纹范围（对应于输出范围）	±0.05 %
状态、中断、诊断	
中断	无
诊断功能	无
传感器选型数据	
输入范围（额定值）/输入电阻	
• 电压	0 - 10 V/100 kΩ
• 电流	0 - 20 mA/50Ω
最大输入电压（破坏极限）	连续输入时电压最大为 20V；
最大输入电流（破坏极限）	758V 时最长 1 秒（占空比 1:20）
传感器的连接	
• 测量电压	40 mA
• 测量电流	可以
双线变送器	不可能
四线变送器	可以

执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	0 - 10 V
• 电流	0 - 20 mA
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出-	最小 5 kΩ
- 容性负载	最大 1μF
• 电流输出	最大 300Ω
- 感性负载	最长 1 mH
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大 11 mA
电流输出	
• 空载电压	最大 15 V
外加电压/电流破坏极限	
• 相对 M_{ANA} 的输出电压	连续输入时电压最大为 15V；
• 电流	最大 50mA DC
连接执行器	
• 电压输出	可能
双线连接	不可能
四线连接（测量电路）	
传感器的连接	
• 测量电流	
双线连接	可以

4.26.1 SM 334；AI 4/AO 2×8/8 位的调试

模拟量输入/输出模板 SM 334；AI 4/AO 2 × 8/8 位是一个不带隔离的模板。你不能对 SM 334；AI 4/AO 2×8/8 位进行编程。

模板连接的注意事项

注意

在连接 SM 334 时应注意：

- **模拟机架接地 M_{ANA}（端子 15 或 18）连接到 CPU 和/或接口模板（IM）的机架接地** M。为此应使用横截面积至少为 1mm^2 的电缆。
- 如果在 M_{ANA} 和 M 之间没有接地连接，应断开模板电源。输入应读出 $7FFF_H$，输出应返回数值 0。如果模板没有接地连接运行，会造成损坏。
- **CPU 和/或接口模板（IM）的供电电压的极性不能相反**。由于 M_{ANA} 会产生高电位（+24 V），极性相反会造成模板损坏。

编址

模板的输入和输出都编址为初始模板地址。

根据模板的起始地址和地址偏移量可以获得通道地址。

输入地址

下列地址可适用于输入：

通道	地址
0	初始模板地址
1	模板起始地址+2字节地址偏移量
2	模板起始地址+4字节地址偏移量
3	模板起始地址+6字节地址偏移量

输出地址

下列通道地址可适用于模板输出：

通道	地址
0	初始模板地址
1	模板起始地址+2字节地址偏移量

4.26.2 SM 334；AI 4/AO 2×8/8 位的测量/输出方法和测量/输出范围

你不能对 SM 334；AI 4/AO 2×8/8 位进行编程。

选择测量方法和输出类型

可以通过对输入通道进行相应接线，选择输入通道的测量方法（电压，电流）。

可以通过对输出通道进行相应接线，选择输出通道的输出类型（电压，电流）。

未使用的通道

你必须将未使用的输入通道短接，并将它们接到 M_{ANA} 上。用这种办法使模拟量模板获得最佳抗干能力。

未使用输出通道必须开路。

测量范围

模拟量输入/输出模板（SM 334；AI 4/AO 2×8/8 位）的测量范围为 0 - 10 V 和 0 - 20 mA。

但是不象其它模拟量模板，SM 334 的精度较低，没有负值测量范围。在读取第 4-13 页和第 4-14 页中的表 4-11 和 4-13 中的被测值时，应注意这一点。

输出范围

模拟量输入/输出模板（SM 334；AI 4/AO 2×8/8 位）的输出范围为 0 - 10 V 和 0 - 20 mA。

但是不象其它模拟量模板，SM 334 的精度较低，模拟输出没有低于范围。在读取第 4-20 页和第 4-21 页中的表 4-33 和 4-35 时，应注意这一点。

4.27 模拟量输入/输出模板 SM 334；AI 4/AO 2 × 12 位（6ES7 334-0KE00-0AB0）

订货号

6ES7 334-0KE00-0AB0

特点

SM 334 具有以下特点：

- 4 个输入分为两组
- 2 个输出（电压输出）
- 精度 12 位+符号
- 测量方法可选
  - 电压
  - 电阻
  - 温度
- 底板总线接口隔离
- 不带隔离的负载电压

SM 4；AI 4/AO 2 × 12 位的端子连接图和框图

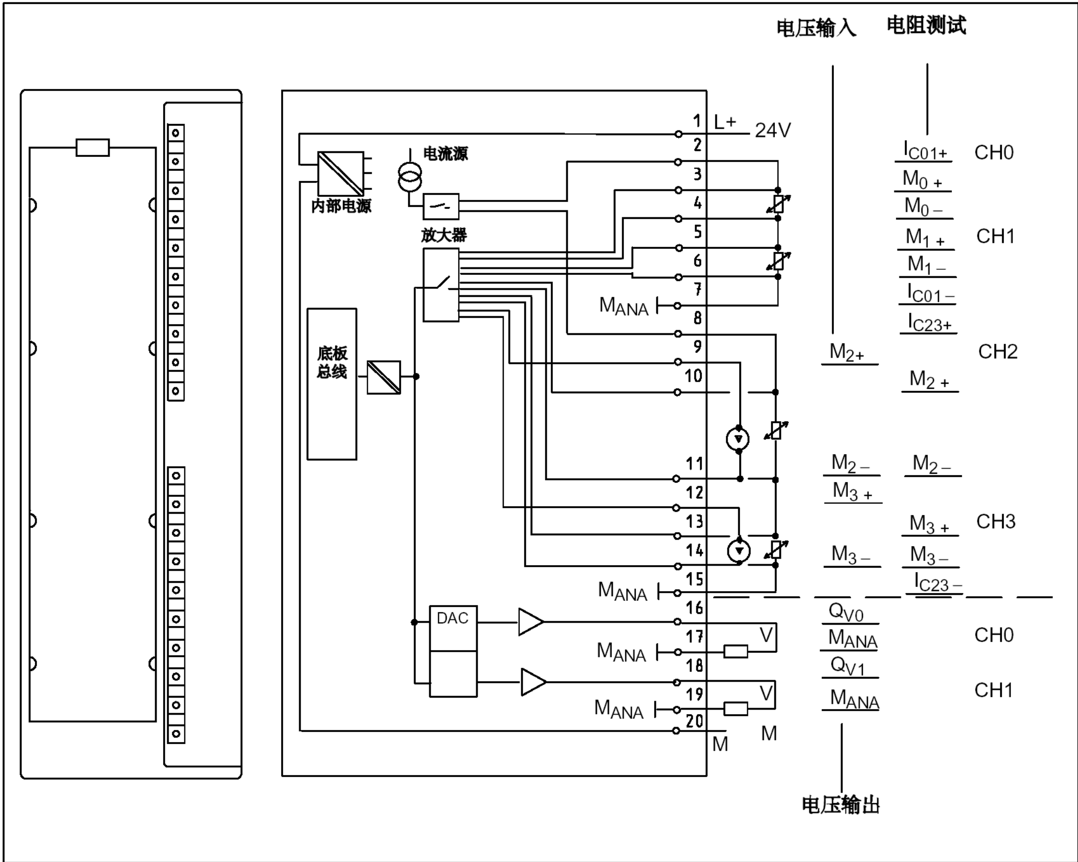


图 4-38　SM 334；AI 4/AO 2 × 12 位的模板视图和框图

SM334；AI 4/AO 2 × 12 位的技术规范

外形尺寸和重量	
外形尺寸（ W×H×D ）[mm]	40×125×120 mm
重量	大约200 g
模板专用数据	
输入数量	4
• 对于阻性传感器	4
输出数量	2
屏蔽线长度	最长100 m
电压、电流、电位	
额定负载电压L+	24 VDC
• 反极性保护	√
额定电子装置电压和额定负载电压L+之间	24 VDC
变送器的电源	
• 短路保护	√
阻性传感器的恒定测量电流	
• PT 100	类型490μA
• 10 kΩ时	类型105μA
隔离	
• 通道和底板总线间	√
• 通道和电子装置的电源之间	√
通道之间	×
允许的电位差	
• 输入和 M_{ANA}（E_{CM}）间	1V
• 输入（E_{CM}）之间	1 V
• M_{ANA} 和 $M_{internal}$ （E_{ISO}）之间	75 VDC / 60 VAC
隔离测试	500 VDC
电流消耗	
• 底板总线	最大60mA
• 电源和负载电压 L+ （空载）	最大80 mA
模板的功率耗散	2 W

输入的模拟值生成		
测量原理	积分	
积分时间/转换时间/精度（每通道）		
• 赋值参数	√	
• 积分时间，[ms]	$16^{2}/_{3}$	20
• 基本转换时间包括积分时间，[ms]	72	85
• 附加测量电阻转换时间，[ms]	72	85
• 精度[位]（+符号）	12位	12 位
• 干扰频率 f1 的干扰电压抑制[Hz]	60	50
被测值的平滑	分两步进行参数赋值	
输入滤波器的时间常数	0.9 ms	
模板的基本响应时间，[ms]（所有通道使能）	350 ms	
输出的模拟值生成		
精度包括符号	12位	
转换时间（每个通道）	500μs	
设定时间		
• 阻性负载	最大. 0.8 ms	
• 感性负载	最大 0.8 ms	

干扰抑制，输入误差极限		
干扰抑制，f = nx（f1 ± 1 %），（f1 = 干扰频率）		
• 共模干扰（U_{pp} < 1 V）	> 38 dB	
• 串模干扰(干扰峰值<输入范围的额定值)	> 36 dB	
输入间的串扰	> 88 dB	
运行极限（整个温度范围，参考输入范围）		
• 电压输入	0- 10 V	±0.7 %
• 电阻输入	10 kΩ	±3.5 %
• 温度输入	Pt 100	±1 %
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输入范围）		
• 电压输入	0- 10 V	±0.5 %
• 电阻输入	10 kΩ	±2.8 %
• 温度输入	Pt 100	±0.8 %
温度误差（对应于输入范围）	±0.01 %/K	
线性误差（对应于输入范围）	±0.05 %	
重复度（稳态为25℃，对应于输入范围）	±0.05 %	

干扰抑制，输出误差极限	
输出间的串扰	> 88 dB
运行极限（整个温度范围，参考输出范围）	
• 电压输出	±1.0 %
基本误差（工作温度限制为25℃，对应于输出范围）	
• 电压输出	±0.85 %
温度误差(对应于输出范围)	±0.01 %/K
线性度误差(对应于输出范围)	±0.01 %
重复度(稳态为25℃，对应于输出范围)	±0.01%
输出波纹范围 0到50KHz(相对于输出范围)	±0.01 %

状态、中断、诊断		
中断	无	
诊断功能	无	

传感器选型数据		
输入范围（额定值）/输入电阻		
• 电压	0 - 10 V	100 kΩ
• 电阻器	10 kΩ	10 mΩ
• 温度	PT 100	10 mΩ
最大输入电压（破环极限）	连续输入时电压最大为20V；758V时最长1秒（占空比1:20）	
传感器的连接		
• 测量电压	可以	
• 测量电阻		
两位端子	可以	
三位端子	可以	
四位端子	可以	
线性化特性	赋值参数	
• 对于 RTD 电阻温度探头	PT 100（气温范围）	
工程格式的用户数据	℃	

执行器的选型数据	
输出范围（额定值）	
• 电压	0-10 V
负载电阻（在输出的标称范围内）	
• 电压输出	最小2.5 kΩ
• 容性负载	最大1.0μF
电压输出	
• 短路保护	√
• 短路电流	最大10mA
外加电压/电流破坏极限	
• 相对 M_{ANA} 的输出电压	连续输入时电压最大为15V；
连接执行器	
• 电压输出	
双线连接	可以
四线连接（测量电路）	不可能

4.27.1 SM 334；AI 4/AO 2×12 位的调试

> **注意**
>
> 当额定负载电压电源（L+）打开或关闭时，都会发生低于额定负载电压范围以及中间值不正确的情况。

参数赋值工具 *STEP 7* V 4.0

在 *STEP 7* V.4.0 或更高版本的模板样本中，包含有 SM 334；AI 4/AO 2×12 位。

参数

模拟量模板的参数赋值一般步骤，详见第 4.7 节。

可编程参数的概述及其缺省值，见第 4-33 页中的表 4-41。

4.27.2 SM 334；AI 4/AO 2×12 位的测量/输出方法和测量/输出范围

连接输入和输出

你可以将输入作为电压、电阻或温度测量输入进行连接，或禁用输入。

你可以将输出作为电压连接，或禁用输出。

应使用 *STEP 7* 中的“测量方法”和“输出方法”参数，进行输入和输出连接。

输入通道的连接选项

你可以在以下组合中，连接 SM 334；AI 4/AO 2×12 位。

通道	布线方式
通道0和通道1	• 2 x 温度或 • 2 x 电阻
通道2和通道3	• 2 x 电压， • 2 x 电阻， • 2 x 温度， • 1 x 温度和 1 x 电压，或 • 1 x 电阻和 1 x 电压

> **注意**
>
> 温度传感器和电阻器可以同时连接到通道 0 和通道 1，不能连接通道 2 和通道 3。
>
> 原因：两上通道共用电流电源。

未使用的通道

应设定未使用的输入通道的“测量方法”参数为“禁用”。以此，可以缩短模板的扫描时间。

你必须将未使用的输入通道短接，并将它们接到 M_{ANA} 上。用这种办法使模拟量输入模板获得最佳抗干能力。

为了使 SM 334；AI 4/AO 2×12 位的未使用输出通道保持为去电，你必须设定“输出类型”参数为“禁用”，并使端子开路。

测量范围

应使用 *STEP 7* 编程测量范围。

表 4-72　SM 334；AI 4/AO 2 × 12 位的测量范围

所选方法	测量范围	说明
U：电压	0-10 V	温度范围的数字化模拟值，见第 4.3.1节。
R-4L：电阻（四位端子）	10 kΩ	
RTD-4L：变阻泡 （线性，四位端子）（温度测量 ）	Pt 100 气温	

输入的缺省设置

模板的缺省设置为“变阻泡（线性，四位端子）”测量方法和“Pt 100 气温”测量范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用 *STEP 7* 参数化 SM 334；AI 4/AO 2 × 12 位。

输出范围

应使用 *STEP 7* 编程输出范围。

表 4-73　SM 334；AI 4/AO 2 × 12 位的输出范围

输出类型	输出范围	说明
电压	0-10 V	电压输出范围的数字模拟值，见第 4.3.2节。

输出的缺省设置

模板的缺省设置为“电压”输出类型和“ ±10 V”输出范围。你可以结合使用这种测量方法和测量范围，无需使用 *STEP 7* 参数化模板 SM 334；AI4/AO 2 × 12 位。

其他信号模板 5

自前一版本以来的更改和改进

新增“模板一览”部分，将更易于手册的阅读及信息查寻：

- “模板一览”部分概述了一些可用模板及其最主要的特性，以便快速根据具体任务，选择适用模板。

内容

5.1 模板一览

介绍

下表概述了本章介绍的信号模板的最主要特性。通过概述可以方便地选择所需要的模板。

表 5-1　其他信号模板一览

模板 特性	仿真模板 SM 374；输入/输出 16	占位模板 DM 370	位置检测模板 SM 338；POS-INPUT
输入/输出数量	• 最多 16 个输入或输出	• 为不可编程模板保留一个插槽	• 3 个输入连接绝对值编码器 (SSI) • 2 个数字量输入用于保留编码值
适用于	仿真： • 16 点输入 • 16 点输出 • 8 点输入和 8 点输出	占位用于： • 接口模板 • 不可编程的信号模板 • 占用两个插槽的模板	最多检测 3 个绝对值编码器(SSI) 编码器类型：带 13 位、21 位或 25 位报文桢长度的编码器(SSI) 数据格式：格雷码或二进制码
可编程诊断	不可以	不可以	不可以
诊断中断	不可以	不可以	可调整
特性	可用螺丝刀设定功能	当用其他模板更换 DM 370 时，其机械结构和地址不变	超过 64μs 的绝对值编码器不能用在 SM 338 上

5.2 仿真模板 SM 374；IN/OUT 16 (6ES7 374-2XH01-0AA0)

订货号

6ES7 374-2XH01-0AA0

特点

仿真模板 SM 374；IN/OUT 16 具有以下特性：

- 可以仿真
  - 16 个输入点，或
  - 16 个输出点，或
  - 8 个输入点和 8 个输出点(具有相同的起始地址！)
- 输入/输出仿真的状态显示
- 可用螺丝刀设定功能

注意：

当 CPU 处于 RUN 模式时，不能通过开关进行模式设置！

用 *STEP 7* 进行组态

SM 374；IN/OUT 16 仿真模板没有列入 *STEP 7* 的模板目录中，也就是说，*STEP 7* 不识别仿真模板的订货号。因此，当给仿真模板的参数赋值时，必须“仿真”本仿真模板相关模板的工作方式

- 如果将 SM 374 设置为 16 **点输入**，则输入 16 点数字量输入模板的订货号。例如：6ES7 321-1BH02-0AA0
- 如果将 SM 374 设置为 16 **点输出**，则输入 16 点数字量输出模板的订货号。例如：6ES7 322-1BH01-0AA0
- 如果将 SM 374 设置为 8 **点输入和** 8 **点输出**，则输入 8 点输入/8 点输出数字量模板的订货号。例如：6ES7 323-1BH00-0AA0

模板视图(不带前门)

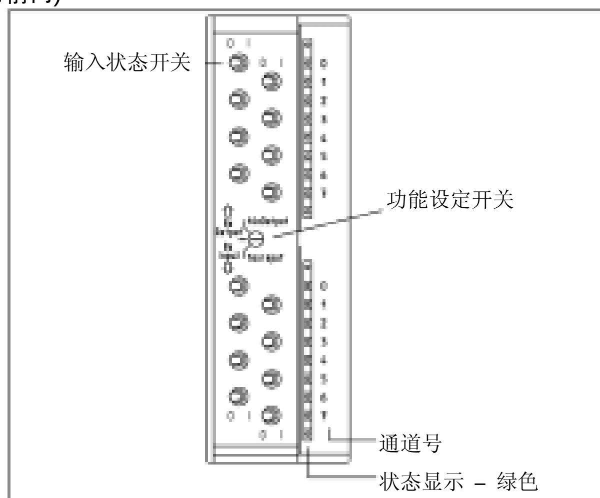


图 5-1 所示为 SM 374：IN/OUT 16 仿真模板的前视图

SM 374；IN/OUT 16 的技术说明

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×110mm
重量	约 190g
模板特性数据	
仿真下列中的一种	16 点输入 16 点输出 8 点输入和 8 点输出

电压、电流、电势	
从背板总线吸入电流	最大 80 mA
模板功耗	典型值 0.35 W
状态、中断、诊断	
状态显示	有，每通道绿色 LED
中断	无
诊断功能	无

5.3 占位模板 DM 370；(6ES7 370-0AA01-0AA0)

订货号

6ES7 370-0AA01-0AA0

特点

占位模板 DM 370 为不可编程模板保留一个插槽。占位模板可用于：

- 接口模板 (不保留地址区)
- 非组态的数字量模板 (保留地址区)
- 模板占用两个插槽 (保留地址区)

如果用一个其他的 S7-300 模板替换占位模板，整个配置和地址设置保持不变。

用 *STEP 7* 组态

只有用占位模板为一个参数化的信号模板保留一个插槽时，才能用 *STEP 7* 对占位模板进行组态。如果用占位模板为接口模板保留插槽，则不用 *STEP 7* 进行组态。

占用两个插槽的模板

对于占用两个插槽的模板，必须插入两个占位模板。其中插在“x”槽的占位模板保留地址空间（插在“x+1”的占位模板不保留地址空间；参见表 5-2）。

注意：在一个模板机架上插入的模板数不能超过 8 个（SM/FM/CP）。例如，如果要用 2 个占位模板保留一个 80mm 宽的模板插槽，由于占位模板只占用一个模板的地址区，只能插入 7 个其它模板（SM/FM/CP）。

占位模板的视图

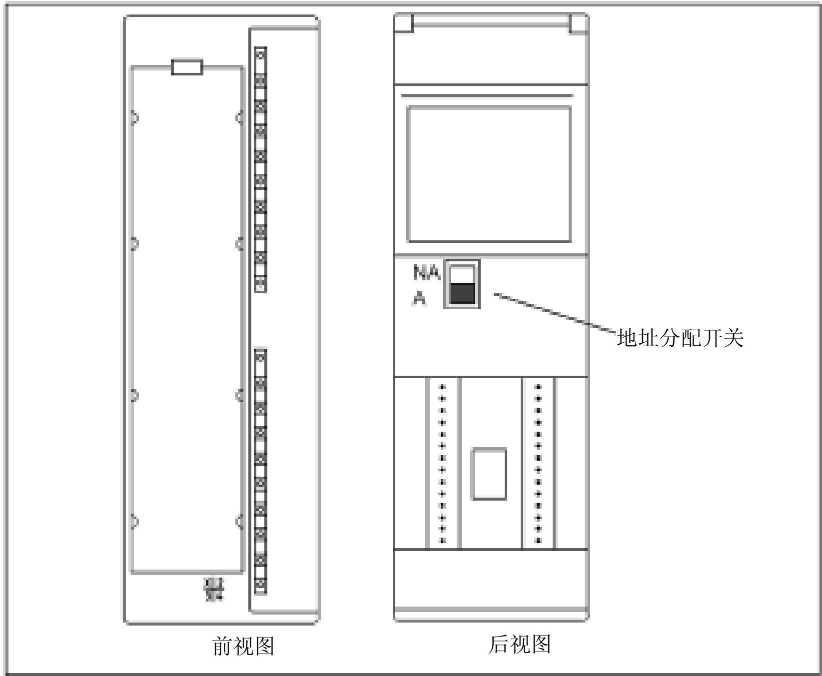


图 5-2　DM 370 占位模板视图

地址分配开关设置

下表所示如何设置模板后面的开关以匹配模板类型。

表 5-2　DM370 占位模板的开关位置含义

开关位置	含　义	通过有源总线模板 在 ET 200M 中使用
NA A	占位模板为一个接口模板保留插槽 (NA=没有地址，即没有保留地址空间)	不可以
NA A	占位模板为一个信号模板保留插槽 (NA=地址，即被保留地址空间)	占位模板为一个信号模板保留插槽。如果为一个空插槽使用占位模板，必须将空插槽设置为 0 字节输入/输出地址

技术规范

DM 370 占位模板的技术特性概述如下：

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 180g

电压、电流、电势	
从背板总线的电流消耗	约 5mA
功耗	典型值 0.03W

5.4 位置检测模板 SM 338；POS-INPUT；(6ES7 338-4BC00-0AB0)

订货号

6ES7 338-4BC00-0AB0

特点

位置检测模板 SM 338；POS-INPUT 具有以下特性：

- 3 点输入，用于连接最多 3 个绝对值编码器(SSI)，和 2 个数字量输入，用于保留编码值。
- 可在运动系统中直接响应编码值。
- 可在用户程序中处理 SM 338 采集的编码值。
- 24 VDC 额定输入电压
- 与 CPU 隔离

所支持的编码器类型

SM 338；POS-IN PUT 支持以下类型的编码器：

- 带 13 位报文帧长度的编码器
- 带 21 位报文帧长度的编码器
- 带 25 位报文帧长度的编码器

所支持的数据格式

SM 338；POS-INPUT 支持格雷码和二进制码数据格式。

端子连接图和框图

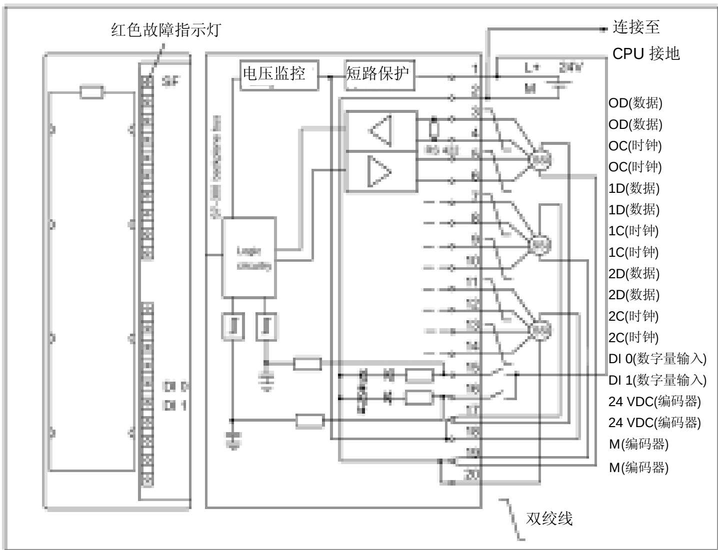


图 5-3 SM 338；POS-INPUT 的模板视图和框图

布线规则

在对模板进行接线时，应注意以下事项：

- 编码器的输出接地不应与 CPU 的接地隔离。
  因此，应将 SM 338（M）的引脚 2 低阻抗连接到 CPU 的接地。
- 编码器导线（引脚 3-14）必须屏蔽，最好使用双绞电缆。并将任一端的屏蔽层进行支承。
  为了支承 SM 338 的屏蔽层，应使用支承元件（订货号：6ES7 390-5AA00-0AA0）。
- 如果超出编码器的最大输出电流（900 mA），必须连接一个外部电源。

SM 338；POS-INPUT 的技术参数

外形尺寸和重量	
外形尺寸（W x H x D），[mm]	40×125×120
重量	大约 240 g
电压、电流、电势	
额定负载电压 L+	24 VDC
• 范围	20.4 - 28.8 V
• 反极性保护	×
隔离	不可以，只能从屏蔽层
允许的电位差	
• 输入（M 连接）和 CPU 的中心接地点之间	1 VDC
编码器的输出	
• 输出电压	L+ –0.8V
• 输出电流	最大 900 mA，短路保护
电流消耗	
• 从底板总线	最大 160 mA
• 从负载电压 L+ (无负载)	最大 10mA
模板的功率耗散	一般 3W
编码器输入 POS-INPUT 0 - 2	
位置检测	绝对值
绝对值编码器（屏蔽）的数据传输速率和导线长度	• 125 kHz，最长 320 m • 250 kHz，最长 160 m • 500 kHz，最长 60 m • 1 MHz，最长 20 m

数字量输入 DI 0，DI 1	
隔离	不可以，只能从屏蔽层
输入电压	0 信号：-3 V - 5 V 1 信号：11 V - 30.2 V
输入电流	0 信号：≤2 mA （闭合电路电流） 1 信号：一般为 9 mA
输入延迟	0 > 1: 最大 300μs 1 > 0: 最大 300μs
最大重复频率	1 kHz
连接一个 2 线 BERO 型号 2	可以
屏蔽线长度	600 m
非屏蔽线长度	32 m
状态、中断、诊断	
中断	
• 诊断中断	赋值参数
数字量输入的状态显示	LED（绿色）
组错误/故障	LED（红色）
测量值的分辨率	
最小分辨率 [1]	帧时间 + 130μs
最大分辨率 [1]	（2×帧时间）+ 单稳时间 + 600μs
编码器的帧时间	13 位　21 位　25 位
• 125 kHz	112μs　176μs　208μs
• 250 kHz	56μs　88μs　104μs
• 500 kHz	28μs　44μs　52μs
• 1 MHz	14μs　22μs　26μs
单稳时间 [2]	16μs，32μs，48μs，64μs
刷新速率	每 450μs 的帧计算

1　编码器值的持续时间取决于传输和处理方法。
2　单稳时间超过 64μs 的编码器不能用于 SM 338。你必须将时间 2×（1/传输速率）加上规定值。

5.4.1 SM 338；POS-INPUT 的工作原理

SM 338 可定期从最多 3 个绝对值编码器（SSI）中采集信号。

SM 338 对编码器输入的工作原理举例

下图所示为编码器输入的基本工作原理。25 位编码器可以连接到输入。

在后续章节中将提供详细的参数和编址说明。

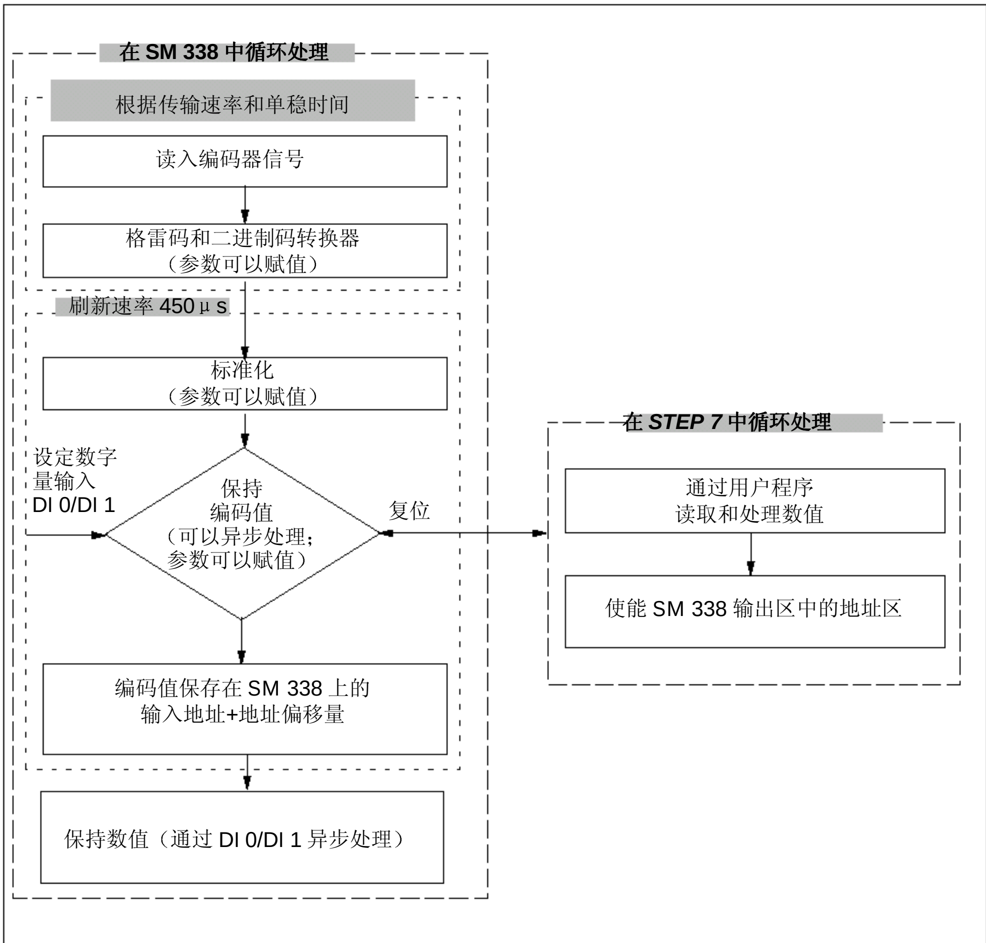


图 5-4　SM 338；POS-INPUT 的工作原理

5.4.2 SM 338；POS-INPUT 的参数赋值

参数赋值工具

你可以使用 STEP 7 对 SM 338；POS-INPUT 进行参数赋值。但必须在 CPU 处于“STOP”模式下进行。

当你设定完所有的参数后，应将参数从编程器下载到 CPU 中。当 CPU 从“STOP”模式转换为“RUN”模式时，CPU 即可将参数传送到 SM 338。

在用户程序中不可能进行参数赋值

所有 SM 338；POS-INPUT 的参数都为静态参数。换句话说，即你只能在上述 CPU 处于“STOP”模式下对模板进行参数赋值，而不能在用户程序中进行参数赋值。

SM 338；POS-INPUT 的参数

SM 338 的可编程参数的概述及其缺省值，见下表。

如果你没有使用 *STEP 7* 进行参数赋值，将使用缺省设置。

表 5-3　SM 338；POS-INPUT 的参数

参数	数值范围	缺省值	参数类型	监测
使能 • 诊断中断	有/无	×	静态	模板
绝对值编码器（SSI） 代码类型 传输速率 单稳时间	无；13 位；21 位；25 位 格雷码；二进制码 125 kHz；250 kHz；500 kHz；1 MHz 16μs；32μs；48μs；64μs	13 位 格雷码 125 kHz 64μs	静态	通道
标准化 • 位置 • 步进/分辨率	0 - 12 2 - 8192*	0 8192	静态	通道
使能保持	关闭；0；1	暗	静态	通道

***** 2的幂

传输速率参数

应根据编码器制造商的规定以及编码器和模板之间的电缆长度，参数化绝对值编码器的传输速率：

表 5-4　SM 338；POS-INPUT：电缆长度和传输速率之间的关系

最大电缆长度（屏蔽电缆）	波特率
320 m	125 kHz
160 m	250 kHz
60 m	500 kHz
20 m	1 MHz

注意

传输速率会影响绝对值编码器（SSI）的报文帧时间。

单稳时间参数

单稳时间是指两个 SSI 报文帧之间的时间间隔。

原则：编程的单稳时间必须大于绝对值编码器的单稳时间（参见编码器制造商的技术参数）。

注意

单稳时间大于 64μs 的绝对值编码器不能用于 SM 338。

请注意，传输速率和单稳时间会影响编码值的精度和指令性（参见编码器制造商的技术参数）。

标准化编码值

通过标准化，编码器可以在地址区向右对齐；释放不相干的位置。可以使用 *STEP 7* 进行标准化参数化。

注意

如果你使用的是可以在后继位中传送其它信息的绝对值编码器（参见制造商的技术参数），并且准备评估该信息，你必须通过指定位置对这种标准化考虑在内。

步进/分辨率参数

对于编码值进行向右对齐必须右移的不相干位数，可以自动根据编码器的每个分辨率步数和传感器类型进行计算（例如 13 位）。

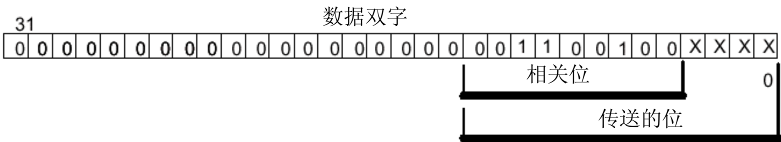
编码值的标准化举例

假设你使用的是一个 2^9 步= 512 步/分辨率（分辨率/36）的单圈编码器。

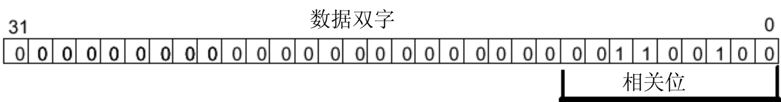
你已使用 STEP 7 进行了以下参数化：

- 绝对值编码器：13 位
- 标准化：4 个位置
- 步进/分辨率：512

标准化之前：定期采集编码值 100



标准化后：编码值 100



结果：不包括位 0 到位 3（4 个位置，以“x”标识）。

使能保持功能

使用保持功能，你可以保持 SM 338 的当前编码值。保持功能被连接到 SM 338 的数字量输入 DI 0 和 DI 1。

DI 0 或 DI 1 的瞬变边沿（脉冲上升沿）可以触发保持功能。所保持的编码值可以通过设定位 31（输出地址）来识别。对于一个数字量输入，你可以保持一个、两个或三个编码值。

你必须使能保持功能，可用 *STEP* 7 进行参数化。

编码值可以保持到保持功能结束，并可根据结果进行评价。

中止保持功能

对于每次编码器输入，你必须中止保持功能。你可通过在 *STEP 7* 运行 T PAB“xyz”时在输出地址中复位位 31（示例程序见第 5.4.3 节），在用户程序中响应保持功能。

在响应之后，编码值将再次刷新。编码值可再次被保持。

5.4.3 编址 SM 338；POS-INPUT

编码值的数据区

SM 338 的输入和输出都编址为初始模板地址。在使用 *STEP* 7 进行 SM 338 组态过程中，可以确定输入和输出地址。

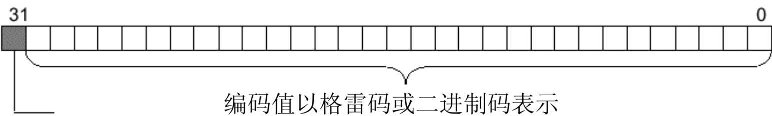
输入地址

表 5-5　SM 338；POS-INPUT：输入地址

编码器输入	输入地址（组态）+地址偏移量
0	“初始模板地址”
1	“初始模板地址”+4 字节地址偏移量
2	“初始模板地址”+8 字节地址偏移量

数据双字的结构

每个编码器输入的数据双字具有如下结构：

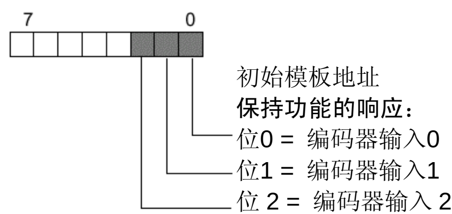


保持

0 = 表示不保持编码值。数值连续刷新。

1 = 表示保持编码值。数值保持不变，直到响应。

输出地址



读取数据区

你可以在用户程序中，使用 *STEP 7* 运行 L PED“xyz”读取数据区。

编码值的存取和保持功能的使用示例

假设你想在编码器输入处读取并评估编码值。

初始模板地址为“256”。

STL			说明
L	PED	256	读取编码器输入0在地址区中的编码值。
T	MD	100	编码值保存在存储双字中。
U	M	100.7	确定和保存保持状态，
=	M	99.0	以便以后响应
L	PED	260	读取编码器输入1在地址区中的编码值。
T	MD	104	编码值保存在存储双字中。
U	M	104.7	确定和保存保持状态，
=	M	99.1	以便以后响应
L	PED	264	读取编码器输入2在地址区中的编码值。
T	MD	108	编码值保存在存储双字中。
U	M	108.7	确定和保存保持状态，
=	M	99.2	以便以后响应
L	MB	99	加载保持功能和状态，并
T	PAB	256	响应（SM 338：输出地址“256”）

之后，你可以继续从位存储地址区 MD 100、MD 104 和 MD 108 读取编码值。编码值保存在存储双字的位 0 到位 30 中。

5.4.4 SM 338；POS-INPUT 的诊断

可编程和非可编程诊断报文

在诊断过程中，我们对可编程诊断报文和非可编程诊断报文加以区分。

SM 338 可以使非可编程诊断报文可用。换句话说，SM 338 可以提供所有诊断报文，而无需其它操作。

在 STEP 7 中诊断报文后的行动

每个诊断报文都会致使以下行动：

- 诊断报文被输入到模板的诊断中，并传送到 CPU。
- 模板中的 SF 指示灯亮。
- 如果你已使用 STEP 7 对“使能诊断中断”进行了编程，将触发一个诊断中断，并调用 OB 82。

读出诊断报文

你可以通过用户程序中的 SFC，读出详细的诊断报文（参见附录“信号模板的诊断数据”）。

在模板诊断中，你可以查看 *STEP 7* 中的故障原因（参见 *STEP 7* 的在线帮助）。

SF 指示灯指示的诊断报文

SM 338 通过 SF 指示灯（一组故障指示灯）指示出现错误。只要 SM 338 一触发诊断报文，SF 指示灯就亮。当所有错误被排除之后，指示灯就熄灭。

如果出现外部故障（传感器电源短路），组故障（SF）指示灯也亮，与 CPU 的运行状态无关（如果通电）。

在启动时以及 SM 338 自测试时，SF 指示灯都亮一下。

SM 338；POS-INPUT 的诊断报文

下表概述了 SM 338；POS-INPUT 的诊断报文。

表 5-6　SM 338；POS-INPUT 的诊断报文

诊断报文	LED	诊断监测	赋值参数
模板有问题	SF	模板	×
内部故障	SF	模板	×
外部故障	SF	模板	×
通道错误	SF	模板	×
外部辅助电源故障	SF	模板	×
模板没有参数化	SF	模板	×
参数错误	SF	模板	×
通道信息可用	SF	模板	×
触发监测	SF	模板	×
通道错误	SF	通道（编码器输入）	×
组态/参数赋值出错	SF	通道（编码器输入）	×
外部通道错误（编码器错误）	SF	通道（编码器输入）	×

故障原因及排除

表 5-7　SM 338 的诊断报文，故障原因及排除

诊断报文	可能的故障原因	排除
模板故障	检测到由模板出现的错误	
内部错误	模板检测到可编程控制器中的错误	
外部错误	模板检测到可编程控制器之外的错误	
通道错误	某些通道故障	
没有外部辅助电源	没有模板的电源电压L+	馈入电源L+
模板没有参数化	模板需要是使用系统缺省参数还是使用你规定的参数进行工作的信息。	通电后报文排队，直到CPU参数传送完毕；根据需要参数化模板
参数错误	一个参数或一组参数不合理	重新赋值模板参数
存在通道信息	通道错误；模板可以提供其它通道信息	
看门狗断开	临时高电磁干扰	排除干扰
通道错误	在编码器输入处检测到由模板出现的错误	
组态/参数化出错	传送给模板的参数非法	重新赋值模板参数
外部通道错误（编码器错误）	编码器电缆断线，没有连接编码器电缆或编码器故障	检查所连接的编码器

5.4.5　338；POS-INPUT 的中断

引言

本节将阐述 SM 338；POS-INPUT 的中断行为。SM 338 可以触发诊断中断。

有关下述 OB 和 SFC，参见 *STEP 7* 的在线帮助，其中阐述更为详细。

使能中断

没有预置中断，换言之，即如果没有相应的参数赋值，中断将被禁止。应使用 *STEP 7* 赋值中断使能的参数（参见第 5.4.2 节）。

诊断中断

如果你已使能诊断中断，当前的错误事件（故障的初始发生）和排除故障事件（故障排除后的报文）都可通过中断来报告。

CPU 可以中断用户程序的执行，处理诊断中断块（OB 82）。

在用户程序中，你可以调用 OB 82 中的 SFC 51 或 SFC 59，以从模板中获得更为详细的诊断信息。

诊断信息在 OB 82 退出之前都是一致的。当 OB 82 退出时，将对模板作出诊断中断响应。

接口模板 6

接口模板

在本章中可查到 S7-300 接口模板的技术规范和特性。

内容

本章将描述下列接口模板

6.1 模板概述

介绍

下表概述了本章所描述的接口模板的最主要的特性。通过概述可以使您很方便地选择适合的模板。

表 6-1 接口模板：特性一览

模板 / 特性	IM 360 接口模板	IM 361 接口模板	IM 365 接口模板
适合于插入 S7-300 模板机架	• 0	• 0 和 1	• 0 和 1
数据传输	• 通过 386 连接电缆,从 IM 360 到 IM 361	• 通过 386 连接电缆,从 IM 360 到 IM 361 或从 IM 361 到 IM 361	• 通过 386 连接电缆,从 IM 365 到 IM 365
距离	• 最长 10 米	• 最长 10 米	• 1 米，永久连接
特性	-	-	• 只在机架 1 中安装信号模板 • 预装模板对 • IM365 不能路由通讯总线至子机架 1

6.2 接口模板 IM 360；(6ES7 360-3AA01-0AA0)

订货号

6ES7 360-3AA01-0AA0

性能

接口模板 IM 360 具有以下特性：

- 用于 S7-300 机架 0 的接口
- 通过连接电缆 368 将数据从 IM 360 传送到 IM 361
- IM 360 与 IM 361 之间的最大距离为 10 米。

状态和故障 LED

接口模板 IM 360 具有下列状态和故障指示灯：

LED	含 义	说 明
SF	组错误/故障	下列情况，指示灯将点亮 • 无连接电缆 • IM 361 关闭

前视图

图 6-1 所示为 IM 360 接口模板的前视图。

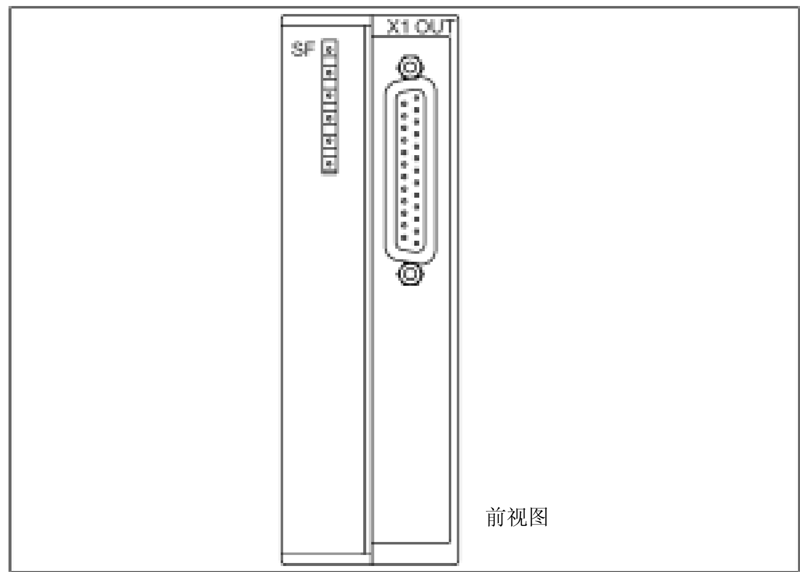


图 6-1 IM 360 接口模板的前视图

技术数据

IM 360 接口模板的技术数据概述如下：

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 250g
模板特性数据	
电缆长度	
• 与下一个接口模板的最大长度	最长 10m
电流消耗	
• 从背板总线供电	350 mA
功耗	典型值 2 W
状态和故障指示灯	有

6.3 接口模板 IM 361；(6ES7 361-3CA01-0AA0)

订货号

6ES7 360-3CA01-0AA0

性能

接口模板 IM 361 具有以下特性：

- 24 VDC 电源
- 用作 S7-300 机架 1 到机架 3 的接口
- 通过 S7-300 背板总线的最大电流输出为 0.8A
- 通过 368 连接电缆将数据从 IM 360 传送到 IM 361 或从 IM 361 传送到 IM 361
- IM 360 和 IM 361 之间的最大长度为 10 米
- IM 361 和 IM 361 之间的最大长度为 10 米

状态和故障 LED

接口模板 IM 361 具有下列状态和故障指示灯：

LED	含　义	说　明
SF	组错误/故障	下列情况，指示灯将点亮 • 无连接电缆 • 串接 IM 361 关闭 • CPU 处于断电状态
5 VDC	S7-300 背板总线用的 5 VDC 电源	—

前视图

图 6-2 所示为 IM 361 接口模板的前视图。

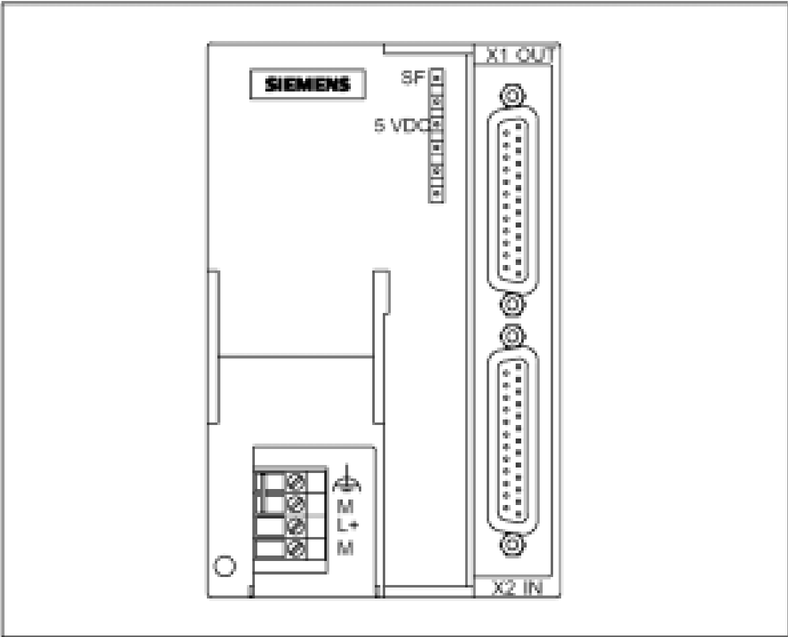


图 6-2　IM 361 接口模板的前视图

技术数据

IM 361 接口模板的技术数据概述如下：

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	80×125×120mm
重量	约 505 g
模板特性数据	
电缆长度	
与下一个接口模板的最大长度	最长 10m
电流消耗	
从 24 VDC 供电	0.5 A
功耗	典型值 5 W
电流输出	
从背板总线供电	0.8 A
状态和故障指示灯	有

6.4 接口模板 IM 365；(6ES7 365-0BA01-0AA0)

订货号

6ES7 365-0BA01-0AA0

性能

接口模板 IM 365 具有以下特性：

- 为机架 0 和机架 1 预先组合好的配对模板
- 1.2 A 总电源，其中每个机架最大能使用 0.8 A
- 长 1 米的连接电缆已经固定地连接好
- 机架 1 中只能安装信号模板
- IM 365 不能将通讯总线路由到子机架 1 上。

前视图

图 6-3 所示为 IM 365 接口模板的前视图。

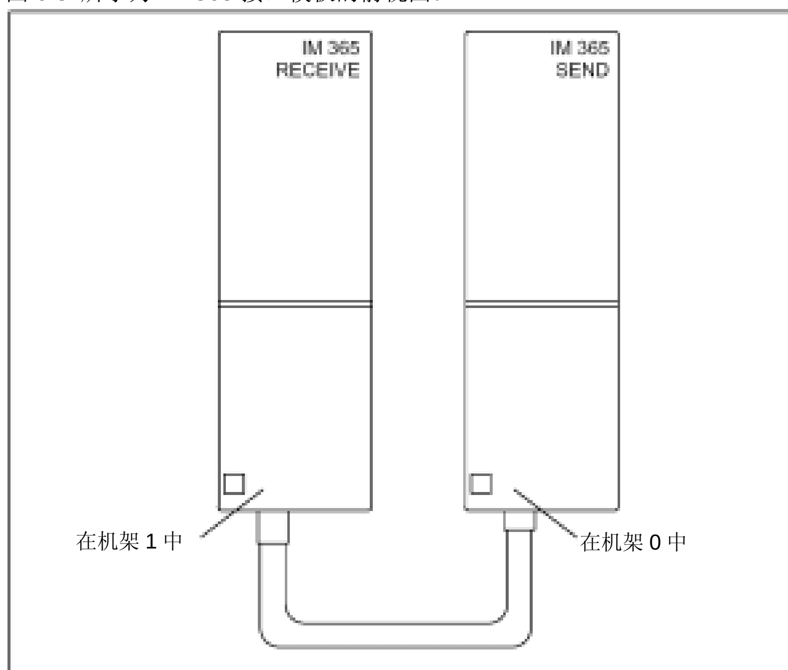


图 6-3 IM 365 接口模板的前视图

技术数据

IM 365 接口模板的技术数据概述如下：

尺寸和重量	
尺寸 W×H×D	40×125×120mm
重量	约 580 g
模板特性数据	
电缆长度 与下一个接口模板的最大长度	最长 1m
吸入电流 从背板总线供电	100 mA
功耗	典型值 0.5 W
电流输出	最大 1.2 A
每个机架	0.8 A
状态和故障指示灯	无

RS 485 中继器 7

本章内容

本章将详细描述 RS 485 中继器。包括

- RS 485 中继器的用途
- 两个 RS 485 中继器间最长的电缆长度
- 每个操作单元和端子的功能
- 接地和非接地运行时的信息
- 技术数据和框图

详细信息

RS 485 中继器的详细信息参见*硬件和安装*手册，“组态 MPI 或 PROFIBUS-DP 网络”一章。

内容

7.1 应用和特性；（6ES7 972-0AA01-0XA0）

订货号

6ES7 972-0AA01-0XA0

RS 485 中继器是什么？

RS 485 中继器可以放大总线上的数据信号，互连总线段。

RS 485 中继器的应用

RS 485 中继器可以应用以下场合：

- 连接到总线上的节点数超过 32 个
- 总线段非接地运行在总线上
- 总线段之间的连接电缆超过最大电缆长度（见表 7-1）

表 7-1　总线段的最大电缆长度

波特率	总线段的最大电缆长度(米)
9.6 至 187.5 kbaud	1000
500 kbaud	400
1.5 Mbaud	200
3 至 12 Mbaud	100

规则

如果用 RS 485 中继器配置总线：

- 最多可串联 9 个 RS 485 中继器
- 两个节点间的最大电缆长度不许超过表 7-2 中的值

表 7-2　两个 RS 485 中继器间的最大电缆长度

波特率	两个 RS 485 中继器间的最大电缆长度(米)
9.6 至 187.5 kbaud	10000
500 kbaud	4000
1.5 Mbaud	2000
3 至 12 Mbaud	1000

7.2 RS 485 中继器的外观（6ES7 972-0AA01-0XA0）

下表所示为 RS 485 中继器的外观，并列出了其功能。

表 7-3　RS 485 中继器的说明和功能

中继器结构	编号	功能
	1	用于连接 RS 485 中继器的电源(如果要测量端子 A2 和 B2 的电位差，则 M5.2 是地参考电位)
	2	总线段 1 和 2 的总线电缆接地的屏蔽夹
	3	总线段 1 的总线电缆端子
	4	总线段 1 的端接电阻
	5	OFF 运行模式开关 (=彼此隔离总线段，例如用于启动)
	6	总线段 2 的端接电阻
	7	总线段 2 的总线电缆端子
	8	在标准导轨上安装和拆卸 RS 485 中继器的滑块
	9	总线段 1 上的编程器/OP 接口
	10	24 V 电源指示灯
	11	总线段 1 的指示灯
	12	总线段 2 的指示灯

7.3 接地和不接地运行中的 RS 485 中继器

接地或不接地

- 如果总线段上的所有其他节点也工作在接地方式下，则 RS 485 中继器接地
- 如果总线段上的所有其他节点也工作在不接地方式下，则 RS 485 中继器不接地

注意：

如果将编程器连接到 RS 485 中继器的 PG/OP 插座上，则总线段 1 接地。由于编程器中的 MPI 口接地，并且 PG/OP 插座内部与 RS 485 中继器的总线段 1 连接，所以会影响接地连接。

RS 485 接地运行

如果 RS 485 工作在接地状态下，则必须连接 RS 485 中继器顶部的“M”端子和“PE”端子。

RS 485 不接地运行

如果 RS 485 工作在不接地状态下，则必须断开 RS 485 中继器顶部的“M”端子和“PE”端子的连接，此外 RS 485 的电源也必须是不接地的。

端子连接图

如果 RS 485 中继器设置为不接地运行模式，则通过集成在中继器上的 RC 网络释放任何干扰电流和静电以进行保护(参见图 7-1)。

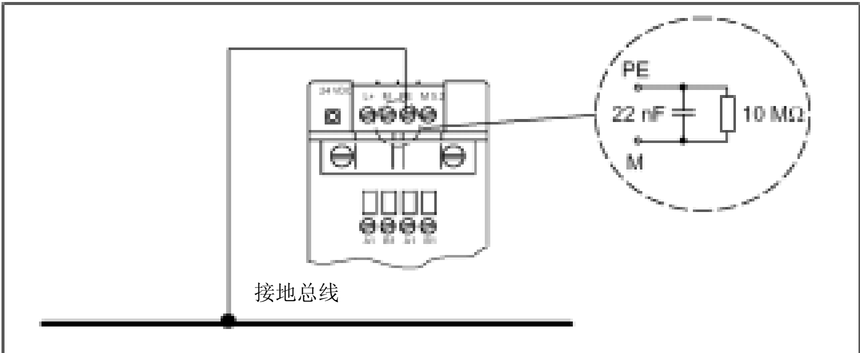


图 7-1 带 10MΩ的 RC 网络（未接地配置）

总线段之间的隔离

总线段 1 和 2 之间彼此光电隔离。PG/OP 接口与总线段 1 的口内部互连。图 7-2 所示为 RS 485 中继器的前面板。

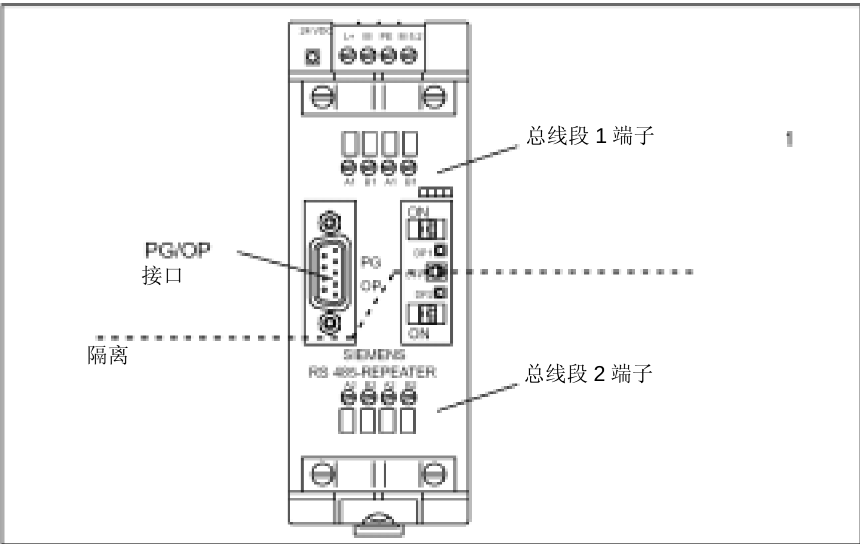


图 7-2 总线段间彼此隔离

总线信号的放大

在总线段 1 口或 PG/OP 接口和总线段 2 口直接进行总线信号放大。

7.4 技术数据

RS 485 中继器技术数据

技术数据	
电源 • 额定电压 • 纹波	 24 VDC 20.4 至 28.8 VDC
额定电压时的电流消耗 • PG/OP 不带节点 • PG/OP 有节点(5V/90 mA) • PG/OP 有节点(24V/100 mA)	 200 mA 230 mA 200 mA
光电隔离	有，500 VAC
光纤电缆的连接	可以，通过中继器适配器
冗余运行	不可以
波特率（由中继器自动检测）	9.6 kbaud, 19.2 kbaud, 45.45 kbaud, 93.75 kbaud, 187.5 kbaud, 500 kbaud. 1,5 Mbaud. 3 Mbaud, 6 Mbaud, 12 Mbaud
保护等级	IP 20
尺寸 W×H×D	45×128×67 mm
重量(含包装)	350 g

Sub D 连接器的管脚图（PG／OP 插座）

视图	管脚号	信号名	说明
	1	—	—
	2	M24V	24 V 地
	3	RxD/TxD	数据线 B
	4	RTS	请求发送
	5	M5V2	数据参考电位(来自站的信号)
	6	P5V2	电源(来自站)
	7	P24V	24 V
	8	RxD/TxD-N	数据线 A
	9	—	—

RS485 中继器的框图

- 总线段 1 和 2 之间彼此光电隔离
- 总线段 2 和 PG/OP 插座之间彼此隔离
- 总线段 1 和 2 之间的信号被放大，PG/OP 插座和总线段 2 之间的信号被放大

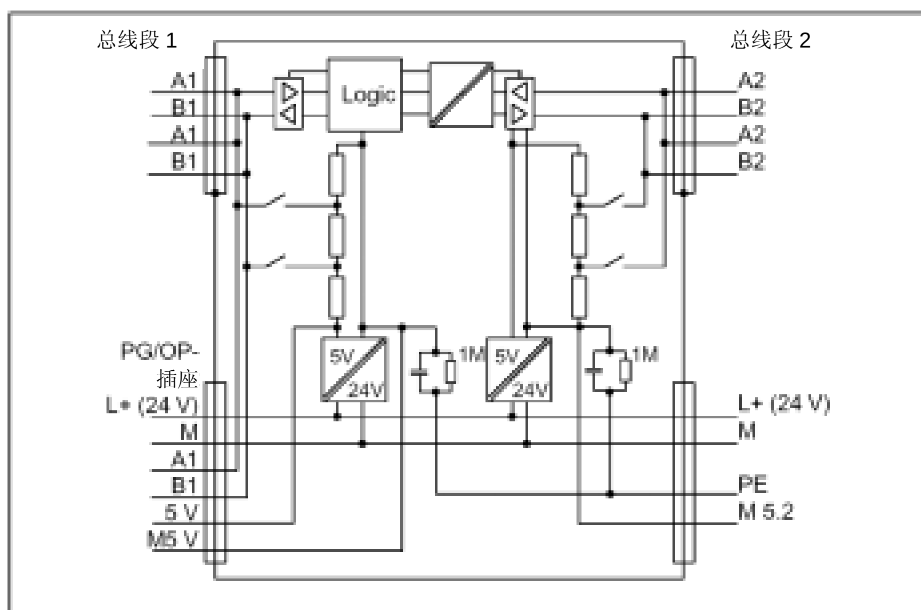


图 7-3　RS 485 中继器的框图

SIMATIC TOP 连接和 SIMATIC TOP 连接 TPA 8

自前一版本手册以来的更改和改进

本章将概述 SIMATIC TOP 连接和 SIMATIC TOP 连接 TPA，并从而摘选内容，以期提供有效信息。

新增“概述”部分将有助于手册的阅读。

“模板概述”一节阐述了 SIMATIC TOP 连接和 SIMATIC TOP 连接 TPA 的基本配置。此外，你还将了解到 S7－300 系列的哪些模板可用于 SIMATIC TOP 连接和 SIMATIC TOP 连接 TPA。

本章内容

章节结构

第 8.1 节－8.2 节阐述了 SIMATIC TOP 连接和 SIMATIC TOP 连接 TPA。

第 8.3 节阐述了 SIMATIC TOP 连接的专有信息，并对前面章节进行补充。

第 8.4 节阐述了 SIMATIC TOP 连接 TPA 的专有信息，并对第 8.1 节和 8.2 节进行补充。

8.1 模板概述

介绍

“SIMATIC TOP 连接”用于与数字量模板的连接。

“SIMATIC TOP 连接 TPA”用于与模拟量模板的连接。

接线

使用 SIMATIC TOP 连接和 SIMATIC TOP 连接 TPA，可以很方便地将传感器和执行器连接到模板的前连接器上。在使用这些组件时，可以将传感器和执行器就地接在多个端子块上。通过连接电缆(圆护套电缆)，可以建立模板连接。

SIMATIC TOP 连接与 S7-300 的连接结构

SIMATIC TOP 连接和 SIMATIC TOP 连接 TPA 包含有：

- 带扁平电缆的前连接器①
- 一个或多个端子块③
- 带插头和插座的一根或多根连接电缆。②

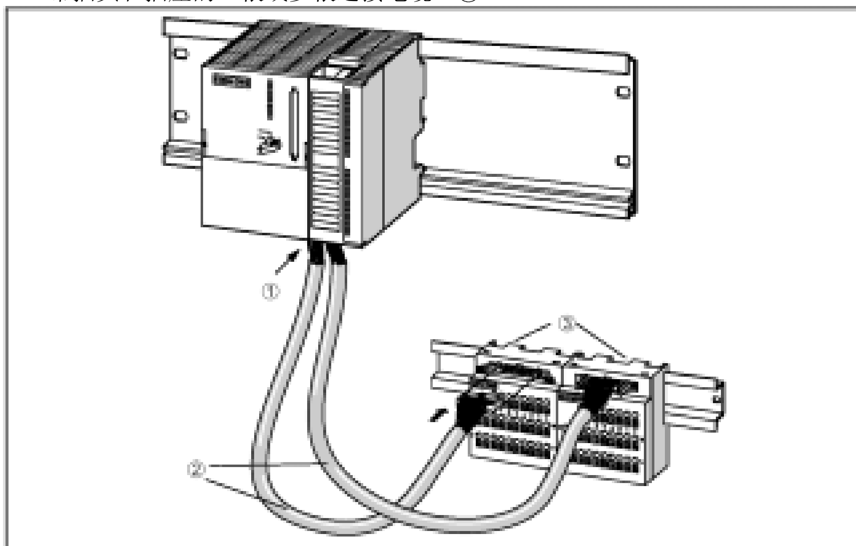


图 8-1　在 S7-300 上的 SIMATIC TOP 连接

优点

使用 SIMATIC TOP/TPA 具有以下优点：

- 快速、低成本地进行接线(不再需要中央端子块)
- 部件安装简便(前连接器模块，连接电缆，端子块)
- 每个部件可单独更换
- 连接电缆无浪费配置
- 可彻底减少接线错误

- 机柜布线干净、整齐
- 模板电源电压可以连接到 SIMATIC TOP/TPA 部件
- M-和 L+连接端子的简化

模板范围

下表列出了可连接的模板范围，在表 8-5 和表 8-13 中可以得到这些部件的详细列表。

表 8-1

部件	端子块的前视图	可连接的模板
SIMATIC TOP 连接		SM 331；DI 32×24 VDC SM 331；DI 16×24 VDC SM 331；DI 16×24 VDC；源输入
		SM 322；DO 32×24 VDC/0.5A SM 322；DO 16×24 VDC/0.5A SM 322；DO 8×24 VDC/0.5A；带诊断中断 SM 322；DO 8×24 VDC/2A
		SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A
SIMATIC TOP 连接 TPA		SM 331；AI 2×12 位 SM 331；AI 8×12 位 SM 332；AO 4×12 位 SM 332；AO 2×12 位 SM 332；AO 4×12 位 SM 334；AI 4/AO 2×8/8 位 SM 334；AI 4/AO 2×12 位 SM 335；AI 4/AO 4×14 位

8.2 部件接线

介绍

按下表所列内容可以一步一步地调试 SIMATIC TOP/TPA。调试步骤供您参考，您可以根据需要进行调整。

接线步骤

表 8-2　SIMATIC TOP/TPA 接线的顺序

步骤	过　程	参见章节
1	根据需要裁剪电缆长度并端接	8.2.1
2	前连接器模板接线	8.2.2 和 8.3 或 8.4
3	连接电缆与端子块的连接	8.2.3 和 8.3 或 8.4
4	传感器/执行器与端子块的接线	8.2.4

8.2.1 根据需要裁剪电缆长度并端接

最大电缆长度

SIMATIC S7 与端子块之间的连接电缆(屏蔽的圆护套电缆)的最大长度不超过 30 米。

使用连接器

电缆的任一端必须有连接器，用以连接前连接器和端子块。

连接电缆与连接器的连接

1. 根据需要长度裁剪连接电缆，并剥去两端的屏蔽部分。下表列出了电缆护套需剥去的长度。

电缆连接到下列部分		应剥去的屏蔽电缆		外芯	内芯	外芯	内芯
		20 针前连接器	40 针前连接器	20 针前连接器		40 针前连接器	
前连接器的上面端子	1×16 芯屏蔽/非屏蔽	110mm	115mm				
前连接器的下面端子		70mm	75mm				
前连接器的上面端子	2×16 芯非屏蔽	95mm	115mm	95mm		115mm	
前连接器的下面端子					40mm		75mm
断子块的插座		40mm		100mm			

2. 将电缆线插入到 16 针连接器。
请注意下图中所标注的位置。

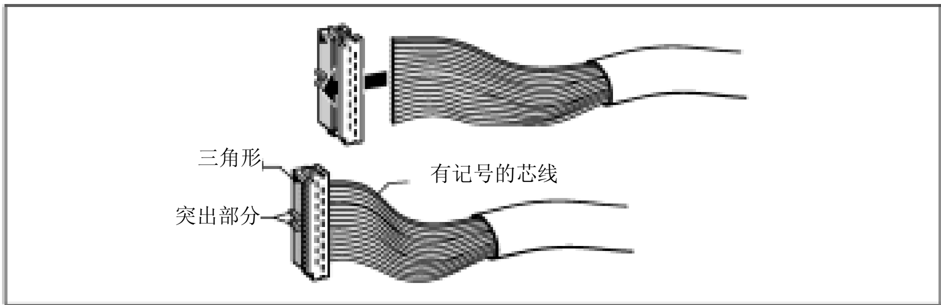


图 8-2 将电缆线插入到 16 针连接器

3. 用夹线工具将电缆线夹入连接器
4. 将拉紧部件如下固定在端子块的连接器上

8.2.2 前连接器模块的接线

使用前连接器模块

通过前连接器模板将电缆连接到模板上。将模板电源连接到前连接器模板上。

电源的连接规则

下表列出了在将模块电源连接到端子块或前连接器模块时应考虑的问题。电源的接线端子分为螺钉型端子和弹簧型端子。（弹簧型端子的处理，参见第 8.2.4 节）

表 8-3 电源的接线规则

规则	端子块		前连接器	
	弹簧型端子	螺钉型端子	最多 4 个端子	最多 8 个端子
导线截面积				
单芯导线	无		无	无
多芯导线				
• 不带线鼻子	0.25 至 1.5 mm^2		0.25 至 1.5 mm^2	0.25 至 0.75 mm^2
• 带线鼻子	0.25 至 1.5 mm^2		0.25 至 1.5 mm^2	0.25 至 0.75 mm^2
每个端子上的导线数	在一个公共端线鼻子上最大为 1.5 mm^2 的导线，一根或两根组合在一起			
绝缘导线的最大线径	∅3.1mm		∅3.1mm	∅2.0 mm
要剥离的绝缘长度				
• 不带隔离卡圈	11 mm		6 mm	
• 带隔离卡圈	11 mm		-	
线鼻子符合 DIN 46228				
• 不带隔离卡圈	模块 A; 最长 12mm	模块 A; 最长 12mm	模块 A；5 至 7mm 长	
• 带隔离卡圈			-	
- 0.25 至 1.0 mm^2	模块 E; 最长 12mm	模块 E; 最长 12mm		
- 1.5 mm^2	模块 E; 最长 12mm	模块 E; 最长 18mm		

连接电缆和电源与前连接器模块的连接

1. 打开模块的前门
2. 将前连接器插入接线位置
3. 如果需要，连接模块的进线电源
4. 按下图所示，将连接电缆插入前连接器模块：

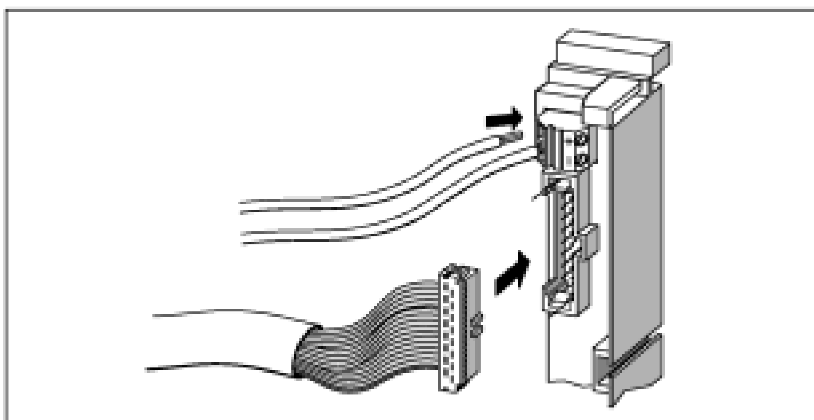


图 8-3 将连接电缆插入前连接器模块

5. 将连接电缆向下拧转 90°，如可能的话，再拧转一整圈。

32 通道数字量模板接线所需的其他步骤

注意

当使用 32 通道数字量模板时，必须遵守电源管脚分配和模板地址字节分配。参见图 8-4 和表 8-4。

32 通道数字量模板的前连接器

下图所示为 32 通道数字量模板的前连接器。

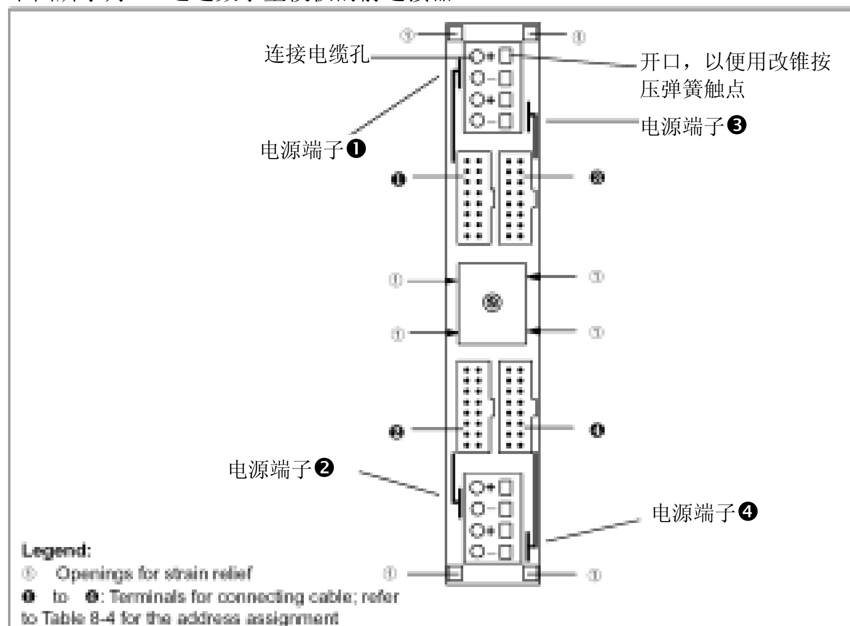


图 8-4 32 通道数字量模板前连接器

32 通道数字量模板的地址字节的端子分配

表 8-4　32 通道数字量模板的地址字节的端子分配

参见图 8-4 的导线端子	地址分配		
	数字量输入模板	数字量输出模板	数字量输入/输出模板
❶	IBx	QBx	IBx
❷	IB(x+1)	QB(x+1)	IB(x+1)
❸	IB(x+2)	QB(x+2)	QBx
❹	IB(x+3)	QB(x+3)	QB(x+1)

8.2.3　连接电缆与端子块的连接

安装端子块和连接电缆

1. 将端子块安装在 35mm 标准导轨上（EN50022）
2. 按下图所示将连接电缆插入端子块

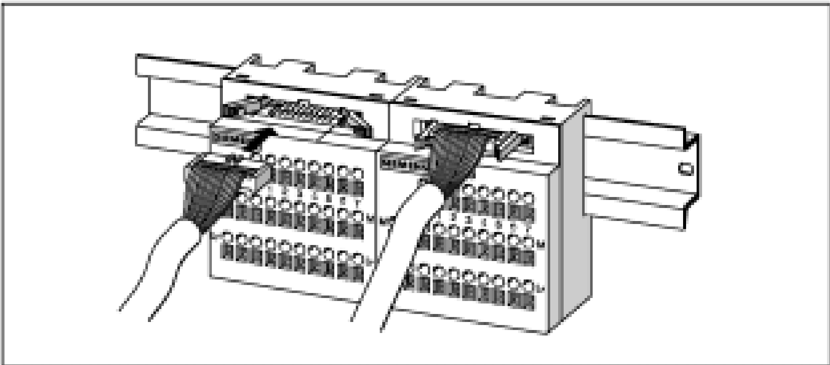


图 8-5　将连接电缆插入端子块

8.2.4 传感器/执行器和端子块的连接

螺钉型端子和弹簧型端子

将传感器/执行器的信号线头以及电源线连接到端子块和前连接器模块，可以选择螺钉型端子和弹簧型端子。

下面将详细介绍弹簧型端子，因为使用它更加快捷、方便。

弹簧型端子块

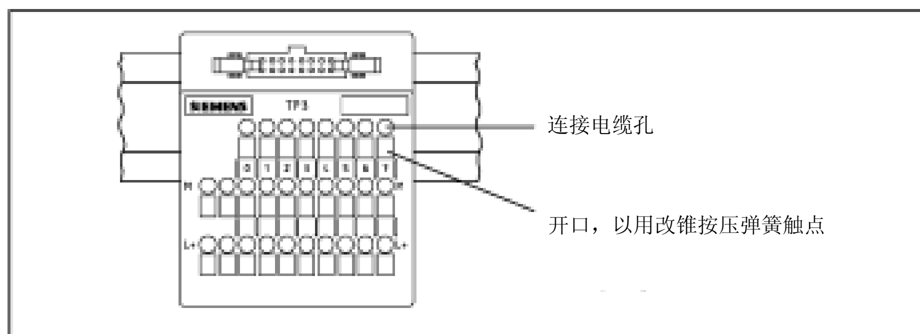
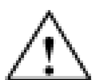


图 8-6 弹簧型端子块



注意

如果将螺丝刀插入导线孔内，将损坏弹簧触点。确信将螺丝刀插入端子块的矩形口内。

将电缆安装到弹簧触点内

按下列步骤将电缆安装到弹簧触点内：

1. 在矩形口内用改锥①压下弹簧端子
2. 将导线②插入到弹簧型端子内并插入到底
3. 取下改锥③，导线将被触点夹住

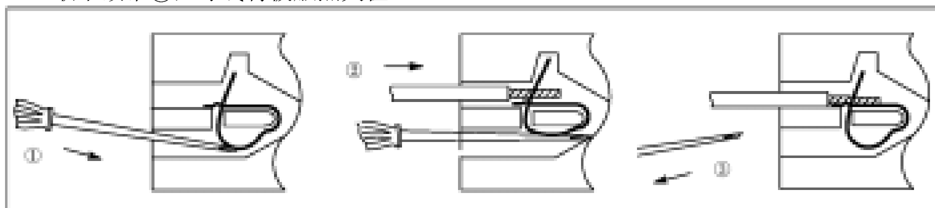


图 8-7 弹簧型端子的接线原理

8.3 SIMATIC TOP 连接与数字量模板的连接

介绍

用 SIMATIC TOP 连接执行器/传感器时，必须先选择模板的功能和连接方法（螺钉型端子或弹簧型端子，单线连接，3 线连接或 2A 连接，继电器）。

8.3.1 SIMATIC TOP 连接部件和选择指南

部件

下表列出了 SIMATIC TOP 连接的所有部件。

表 8-5 SIMATIC TOP 连接的部件

部 件			订货号
端子块	用于单线连接	弹簧型端子	6ES7 924-0AA00-0AB0
		螺钉型端子	6ES7 924-0AA00-0AA0
	用于单线连接(10 条)	弹簧型端子	6ES7 924-0AA00-1AB0
		螺钉型端子	6ES7 924-0AA00-1AA0
	用于 3 线连接	弹簧型端子	6ES7 924-0CA00-0AB0
		螺钉型端子	6ES7 924-0CA00-0AA0
	用于 3 线连接(10 条)	弹簧型端子	6ES7 924-0CA00-1AB0
		螺钉型端子	6ES7 924-0CA00-1AA0
	用于 2A 模板	弹簧型端子	6ES7 924-0BB00-0AB0
		螺钉型端子	6ES7 924-0BB00-0AA0
	用于 2A 模板(10 条)	弹簧型端子	6ES7 924-0BB00-1AB0
		螺钉型端子	6ES7 924-0BB00-1AA0
	用于继电器	弹簧型端子	6ES7 924-0CD00-0AB0
		螺钉型端子	6ES7 924-0CD00-0AA0
前连接器	用于 32 通道模板(见图 8-4)	通过弹簧型端子供电	6ES7 921-3AA20-0AA0
	用于 16 通道模板	通过弹簧型端子供电	6ES7 921-3AA00-0AA0
		通过螺钉型端子供电	6ES7 921-3AB00-0AA0
	用于 16 通道 2A 模板	通过弹簧型端子供电	6ES7 921-3AC00-0AA0
		通过螺钉型端子供电	6ES7 921-3AD00-0AA0
连接器，（插入式连接器），8 个（绝缘位移连接器）			6ES7 921-3BE10-0AA0
圆护套屏蔽电缆 1×16	非屏蔽	30m	6ES7 923-0CD00-0AA0
		60m	6ES7 923-0CG00-0AA0
	屏蔽	30m	6ES7 923-0CD00-0BA0
		60m	6ES7 923-0CG00-0BA0
圆护套屏蔽电缆 2×16	非屏蔽	30m	6ES7 923-2CD00-0AA0
		60m	6ES7 923-2CG00-0AA0
16 针连接器剪线工具			6ES7 928-0AA00-0AA0

选择帮助

下面选择表所示为数字量模板可以连接到哪个 SIMATIC TOP 连接部件上。

表 8-6　SIMATIC TOP 连接电缆选择表

数字量模板	端子块				前连接器	
	单线连接	3 线连接	用于 2A 模板	继电器	SM；16 或 32 通道	2A 模板
SM 321；DI 32×24 VDC	X	X	—	—	X	—
SM 321；DI 16×24 VDC	X	X	—	—	X	—
SM 321；DI 16×24 VDC；源输入	X	X	—	—	X	—
SM 322；DO 32×24 VDC/0.5V	X	X	—	X	X	—
SM 322；DO 16×24 VDC/0.5V	X	X	—	X	X	—
SM 322；DO 8×24 VDC/0.5V；带诊断中断	X	X	—	—	X	—
SM 322；DO 8×24 VDC/2A	—	—	X	—	X	X
SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A	X	X	—	—	X	—
SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A	X	X	—	—	X	—

单线或 3 线连接

对于 3 线连接，电源可以加在前连接模板上或加在端子块上。对于单线连接，电源只能加在前连接器模板上。

8.3.2　模板与端子块的单线连接

连接注意事项

表 8-7　SIMATIC TOP 连接的单线连接注意事项

数字量模板	电源进线			电源所需跳线	端子块的说明与 SM 的说明不一致
	只在前连接器	在端子块上附加接地连接	在前连接器上或端子块上		
SM 321；DI 32×24 VDC	X	—	—	—	—
SM 321；DI 16×24 VDC	X	—	—	—	—
SM 321；DI 16×24 VDC；源输入	X	—	—	—	—
SM 322；DO 32×24 VDC/0.5V	X	—	—	—	—
SM 322；DO 16×24 VDC/0.5V	X	—	—	—	—
SM 322；DO 8×24 VDC/0.5V；带诊断中断	X	—	—	—	X
SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A	X	—	—	—	—
SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A	X	—	—	—	—

单线连接的端子块端子分配

表 8-8 为单线连接的端子分配。

端子块的前视图	端子分配
	顶层： 端子 0 到 7：输入/输出 x.0 到 x.7

连接电源

按照表 8-3 的规则，将电源连接到前连接器模块上。

在下面示例中，必须将 L+连接到**上面**端子的+，将 M 连接到**下面**端子的-。

端子块的单线连接

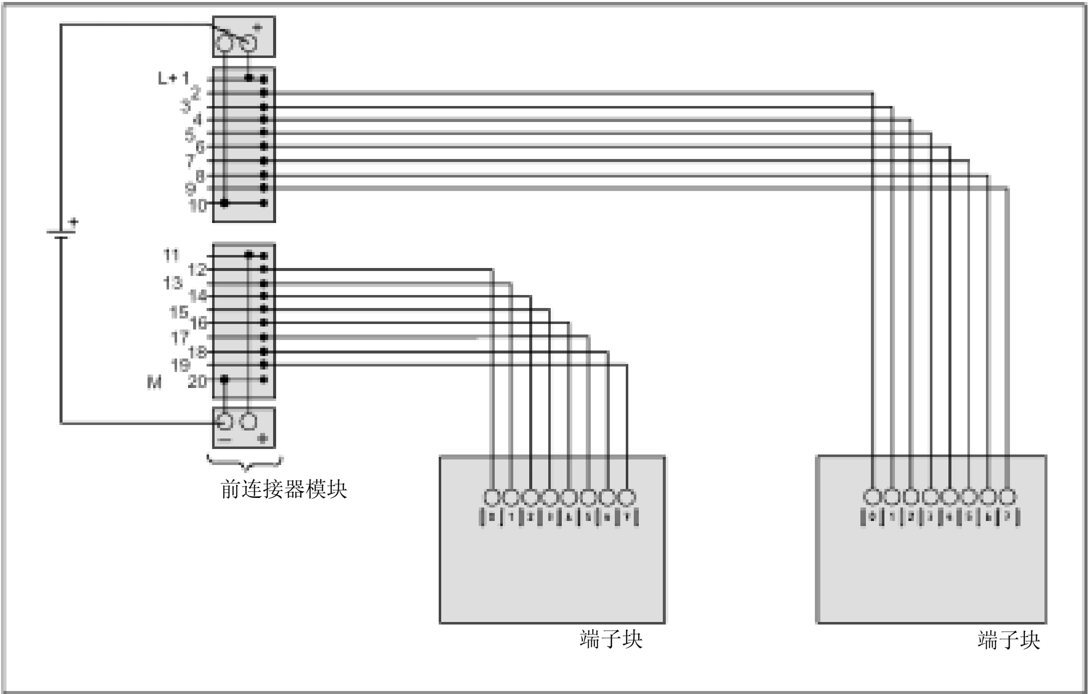


图 8-8 数字量模板与端子块的单线连接

8.3.3 端子块与模板的 3 线连接

连接注意事项

表 8-9　SIMATIC TOP 连接的 3 线连接注意事项

数字量模板	连接注意事项				
	电源进线			电源需跳线	与端子块的说明 SM 的说明不一致
	只在前连接器	在端子块上附加接地连接	在前连接器上或端子块上		
SM 321；DI 32×24 VDC	—	—	X	X	—
SM 321；DI 16×24 VDC	—	—	X	X	—
SM 321；DI 16×24 VDC；源输入	—	—	X	X	—
SM 321；DO 32×24 VDC/0.5V	—	—	X	—	—
SM 322；DO 16×24 VDC/0.5V	—	—	X	—	—
SM 322；DO 8×24 VDC/0.5V；带诊断中断	—	—	X	X	X
SM 323；DI 16/DO 16×24 VDC/0.5A	—	—	X	—	—
SM 323；DI 8/DO 8×24 VDC/0.5A	—	—	X	—	—

端子块的 3 线连接

表 8-10　3 线连接端子块

端子块的前视图	端子分配
	顶层： 端子 0 到 7：输入/输出 x.0 到 x.7
	中层： 所有端子：M
	底层： 所有端子：L+

连接电源

按照表 8-3 的规则连接电源。

对于一些数字量模板，连接电源时通常需要 2 根跳线(参见表 8-9)。

既可以在前连接器上连接跳线，也可以在端子块上连接跳线。此外，必须内部互连两个正端子和两个负端子。

端子块的三线连接

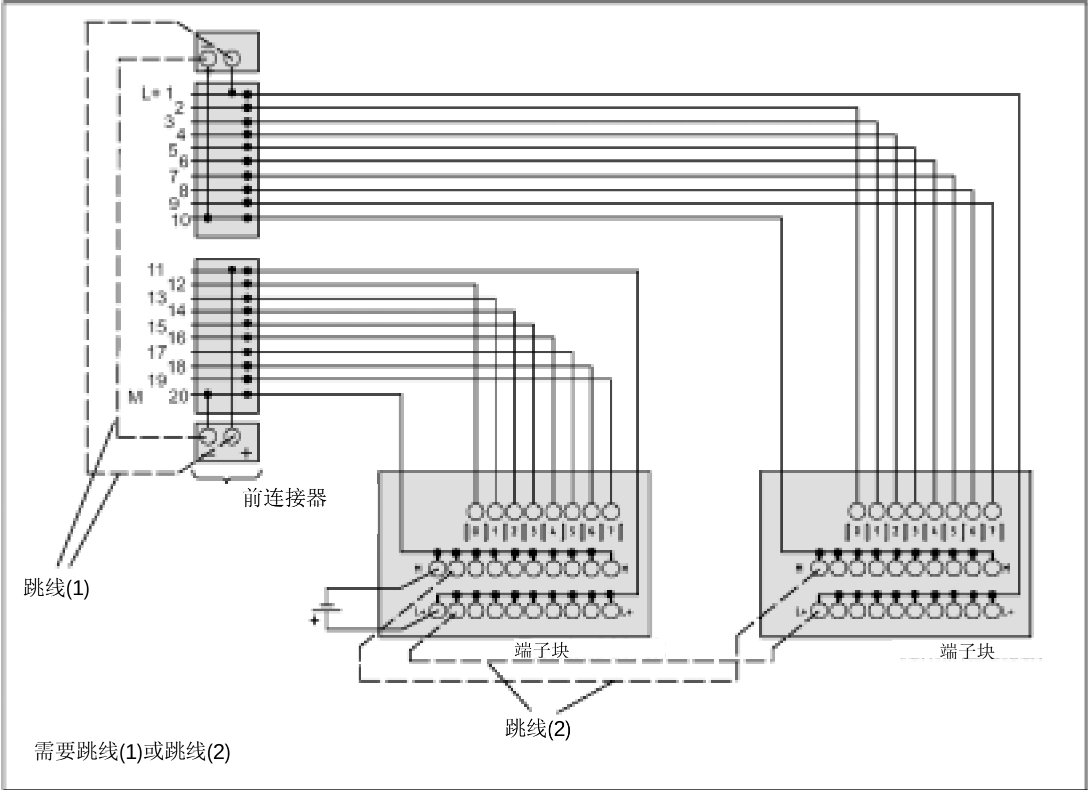


图 8-9　数据模板与端块的三线连接接线

8.3.4　2A 模块与端子块的接线

可以用 2A 模板的端子块连接 SM 322；8×DO 24 VDC/2A。

连接注意事项

表 8-11　SIMATIC TOP 与 2A 模板的连接注意事项

数字量模板	连接注意事项				
	电源进线			电源跳线	与端子块的说明 SM 的说明不一致
	只在前连接器	在端子块上附加接地连接	在前连接器上或端子块上		
SM 322；DO 16×24 VDC/2A	X	X	—	—	—

2A 模板的端子块

表 8-12 为 2A 模板的端子分配。

端子块的前视图	端子分配(左)	端子分配(右)
	顶层： 端子 0 到 3： 输出 x.0 到 x.3	顶层： 端子 0 到 3： 输出 x.4 到 x.7
	中层： 端子 0 到 3： x.0 到 x.3 的 M1	中层： 端子 0 到 3： x.4 到 x.7 的 M2
	底层：两个端子 2 个 M1	底层：两个端子 2 个 M2

连接电源

连接电源时，请遵守下列事项：

- 连接按照表 8-3 的要求
- 前连接器的电源与电势端子的连接使用不同的电缆
- 除了连接电缆外，必须用单独的导线连接 M1 或 M2，也可以对 M1 和 M2 进行跳接

2A 模板的端子块连接图

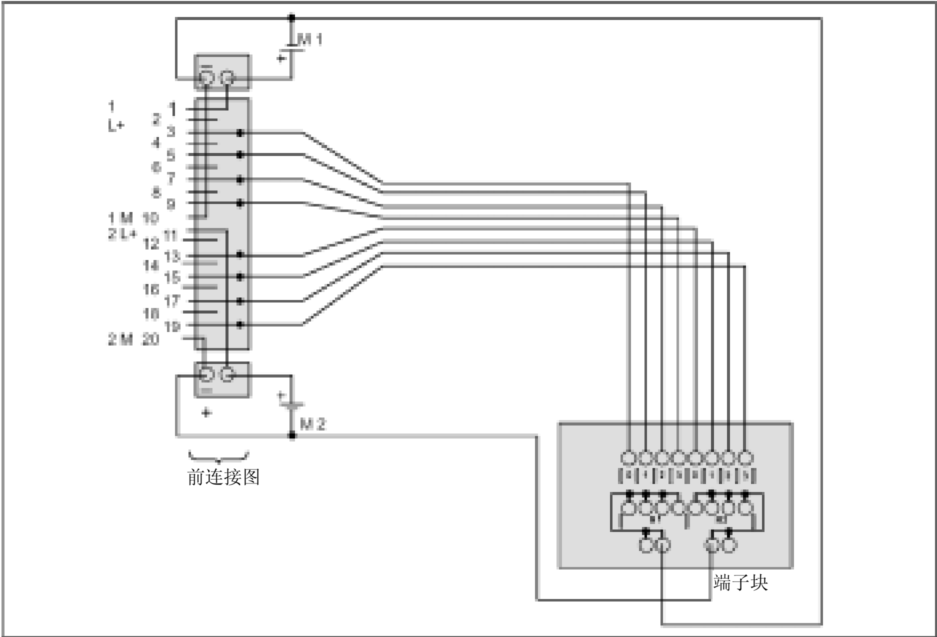


图 8-10　2A 模板的端子块接线

8.4 SIMATICTOP 连接 TPA 与模拟量模板的接线

介绍

用 SIMATIC TOP 连接 TPA 连接执行器/传感器时，必须先选择模板的功能和连接方法。（螺钉型端子和弹簧型端子）

8.4.1 SIMATICTOP 连接 TPA 连接部件和选择指南

部件

下表列出了 SIMATIC TOP 连接/TPA 的所有部件。

表 8-13 SIMATIC TOP 连接/TPA 的连接部件

TPA 部件			订货号
端子块	数量：1	弹簧型端子	6ES7 924-0CC00-0AB0
		螺钉型端子	6ES7 924-0CC00-0AA0
	数量：10	弹簧型端子	6ES7 924-0CC00-1AB0
		螺钉型端子	6ES7 924-0CC00-1AA0
前连接器		通过下列端子供电：	
		弹簧型端子	6ES7 921-3AF00-0AA0
		螺钉型端子	6ES7 921-3AG00-0AA0
连接器（插入式连接器）；8 个（绝缘位移连接器）			6ES7 921-3BE10-0AA0
端子块的屏蔽板；数量：4			6ES7 928-1BA00-0AA0
端子元件：			
2 根电缆，每根为屏蔽的直径为 2 至 6mm 导线			6ES7 390-5AB00-0AA0
1 根电缆，为屏蔽的直径为 3 至 8mm 导线			6ES7 390-5BA00-0AA0
1 根电缆，为屏蔽的直径为 4 至 13mm 导线			6ES7 390-5CA00-0AA0
圆护套屏蔽电缆，直径 8mm		30 米	6ES7 923-0CD00-0BA0
		60 米	6ES7 923-0CG00-0BA0
16 针连接器钳接工具			6ES7 928-0AA00-0AA0

8.4.2 SIMATIC TOP 连接 TPA 的端子分配

端子标记

在 TPA 端子块上，用字母对端子进行标记。它简化了模拟量模板上端子与端子块上端子的分配

端子分配

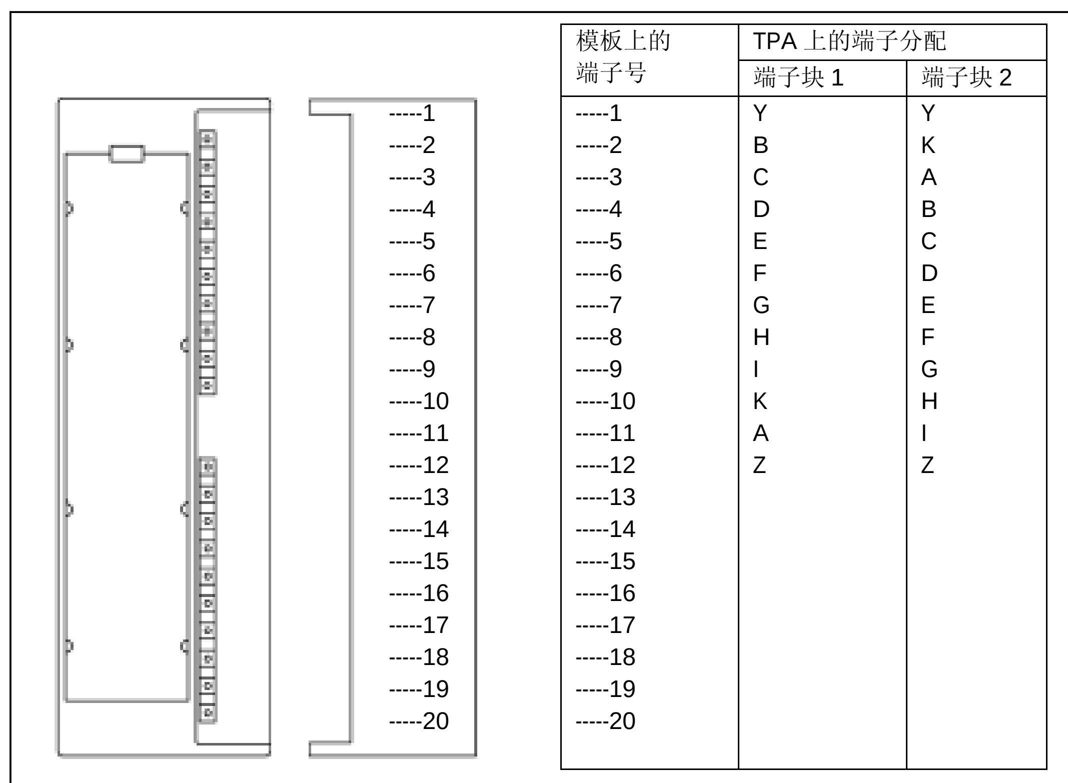
表 8-14 TPA 的端子分配

端子块的前视图	端子分配
SIEMENS TPA A B C D E F G H I K Y Y K K A A A A Z Z Ⓨ Ⓩ	端子Ⓩ和Ⓨ可用于多层任意电势和信号
	具有相同字母的端子已进行了电气连接，端子Ⓩ和 Z 以及 Y 和Ⓨ除外。

倍增器端子

端子块下排为 2×5 倍增器端子。

模拟量模板对 SIMATICTOP 连接 TPA 的端子分配



模板上的端子号	TPA 上的端子分配	
	端子块 1	端子块 2
-----1	Y	Y
-----2	B	K
-----3	C	A
-----4	D	B
-----5	E	C
-----6	F	D
-----7	G	E
-----8	H	F
-----9	I	G
-----10	K	H
-----11	A	I
-----12	Z	Z
-----13		
-----14		
-----15		
-----16		
-----17		
-----18		
-----19		
-----20		

图 8-11 模拟量模板对 SIMATIC TOP 连接 TPA 的端子分配

8.4.3 信号线屏蔽层的连接

连接屏蔽层有两种选择

可按下列方法将信号线的屏蔽层接地：

- 通过屏蔽元件在模拟量模板上
- 接线，请参见《S7-300 硬件和安装手册》或《分布式 I/O 设备 ET *200M* 手册》
- 通过屏蔽板直接连接到端子块上

用屏蔽板将屏蔽层连接到端子块上

1. 安装前，将屏蔽板附着在端子块上
2. 在 DIN 导轨上安装端子块
   （在下图中可以看到屏蔽板放在端子块的后面，因此与接地导轨有连接）。
3. 将带屏蔽端子的信号线屏蔽层放在屏蔽板上

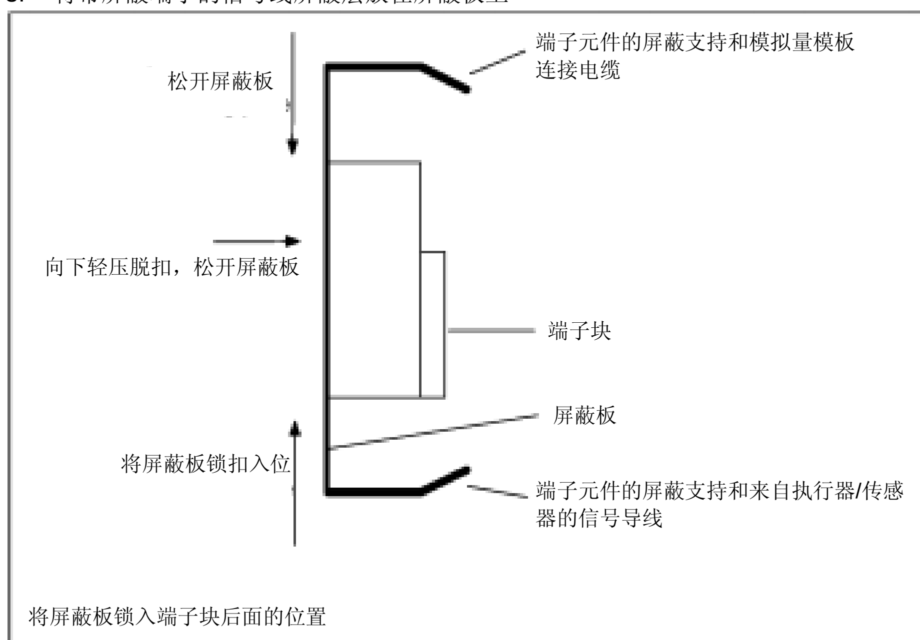


图 8-12 带有屏蔽板的 SIMATIC TOP 连接 TPA 端子块

8.4.4 连接示例

连接负载电源

可以将模拟量模板的负载电源连接到前连接器模板上。前连接器上分别有 L+和 M 端子用于连接，遵照表 8-3 的接线规则。

前连接器对端子块的分配

前连接器的**上面插座**用于连接**端子块 1**，**下面插座**用于连接**端子块 2**。

连接示例

下图所示为模拟量输入模板 SM 321；AI 8×12 位在“阻性测量”模式下与端子块的连接。

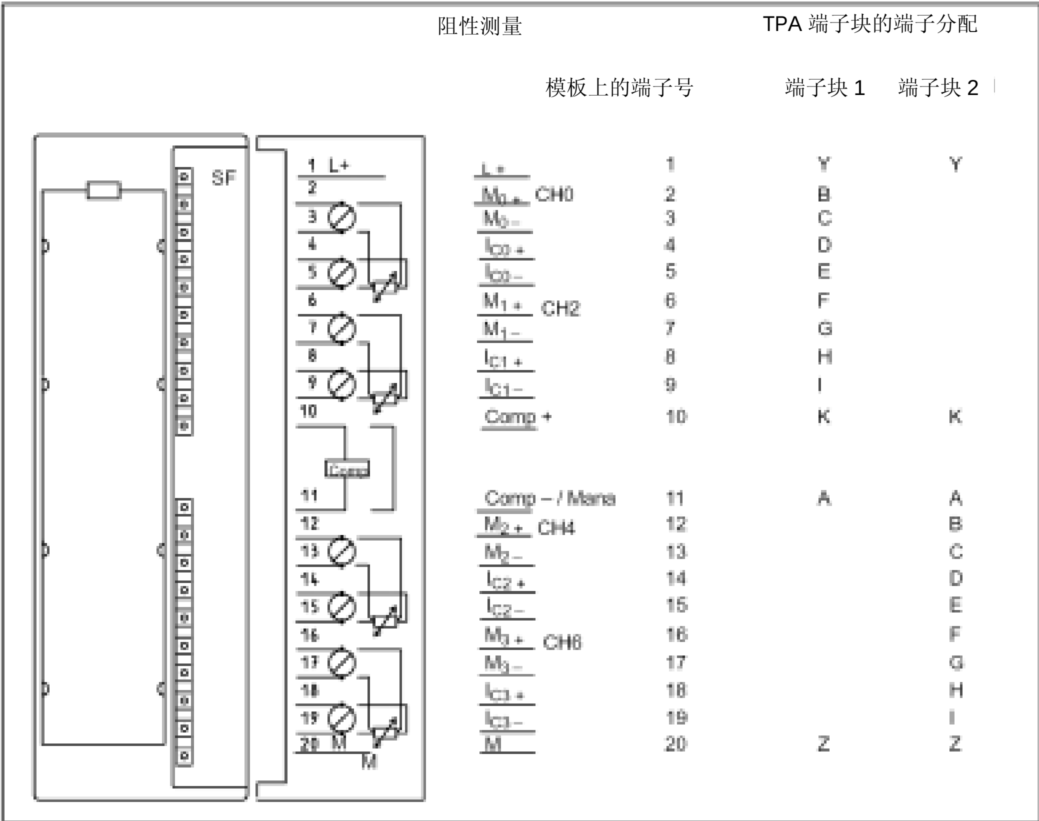


图 8-13 SIMATIC TOP 连接 TPA 与 SM 321；AI 8x12 位的连接示例

信号模板的参数组

A

本章内容

A.1 如何在用户程序中赋值信号模板参数

用户程序中的参数赋值

你已经在 *STEP 7* 中将参数赋值给模板。

在用户程序中，你可以使用 SFC：

- 重新赋值模板参数，并将参数从 CPU 传送到编址的信号模板中。

M7-300 可编程控制器

在 M7-300 可编程控制器上，你可以类似地使用 *M7-API* 软件，在用户程序中赋值信号模板参数（参见《*M7-300/400 系统软件手册*》）。

参数在数据记录中的保存

信号模板的参数都保存在数据记录 0 和数据记录 1 中；对于有些模拟量输入模板，则保存在数据记录 128 中。

可修改的参数

你可以修改数据记录 1 中的参数，并使用 SFC 55 将它们传送到信号模板。但同时，在 CPU 上设定的参数没有变化！

你不能在用户程序中修改数据记录 0 的参数。

参数赋值用 SFC

以下 SFC 可用于在用户程序中对信号模板进行参数赋值：

表 A-1 用于信号模板参数赋值的 SFC

SFC 序号	标识符	应用
55	WR_PARM	将可修改的参数（数据记录 1 和 28）传送到编址的信号模板。
56	WR_DPARM	将参数（数据记录 0、1 或 128）从 CPU 传送到编址的信号模板。
57	PARM_MOD	将所有参数（数据记录 0、1 和 128）从 CPU 传送到编址的信号模板。

参数描述

以下章节将对不同模板的**所有**可修改参数进行阐述。信号模板的参数将在以下资料中进行说明：

- *STEP 7* 在线帮助
- 本参考手册

你将会发现，对于不同的信号模板，根据情况，某些信号模板的参数可以进行调整。

其它参考

关于在用户程序中进行信号模板参数赋值原理的详细介绍以及 SFC 的说明，参见《*STEP 7* 手册》。

A.2 数字量输入模板的参数

参数

下表所示为可以给数字量输入模板设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在 *STEP 7* 中
- 使用 SFC 55 “WR_PARM”

使用 *STEP 7* 设定的参数，也可以使用 SFC 56 和 57 传送到模板（参见《*STEP 7* 手册》）。

表 A-2 数字量输入模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	...编程器
输入延迟	0	×	√
诊断		×	√
硬件中断使能	1	√	√
诊断中断使能		√	√
上升沿硬件中断		√	√
下降沿硬件中断		√	√

注意

如果你想在数据记录 1 中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用 *STEP 7* 使能数据记录 0 中的诊断。

数据记录 1 的结构

下图所示为数字量输入模板参数的数据记录 1 的结构。

你可以通过设定相应的位为“1”，来激活一个参数。

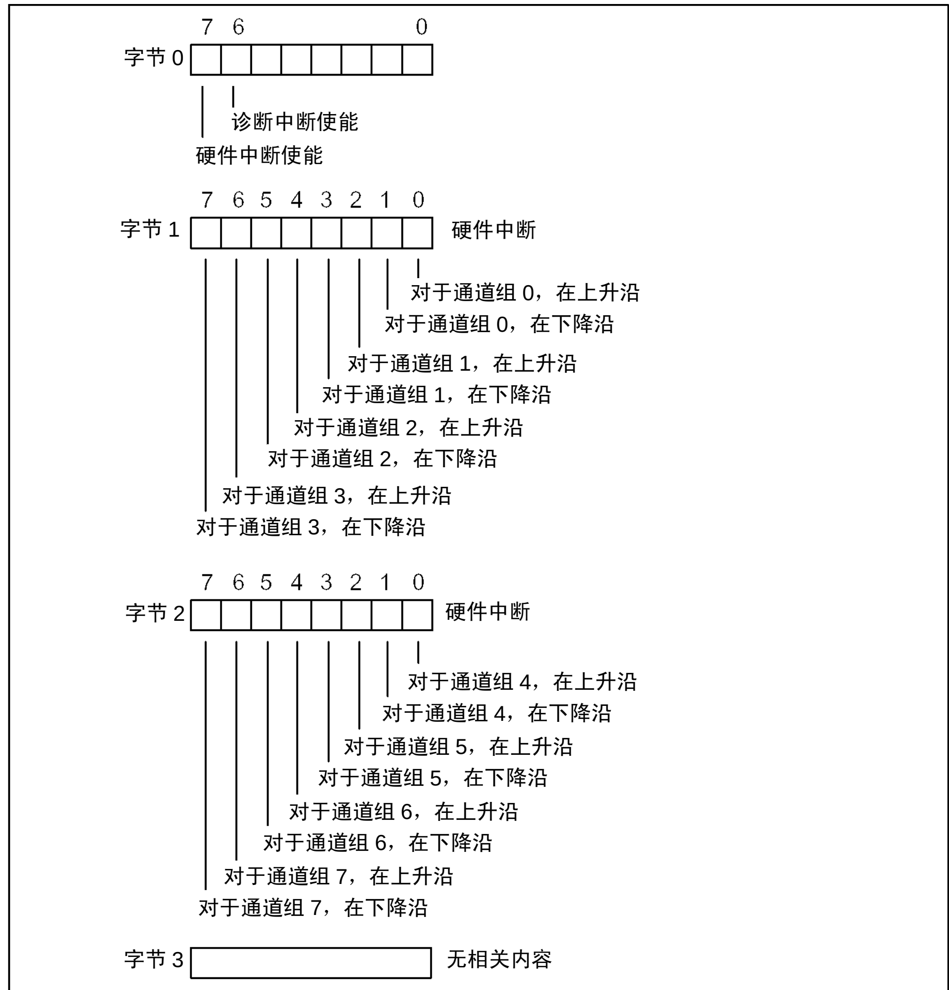


图 A-1　数字量输入模板参数的数据记录 1

A.3 数字量输出模板的参数

参数

下表所示为可以给数字量输出模板设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在 *STEP 7* 中
- 使用 SFC 55 “WR_PARM”

使用 *STEP 7* 设定的参数，也可以使用 SFC 56 和 57 传送到模板（参见《*STEP 7* 手册》）。

表 A-3 数字量输出模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	...编程器
诊断	0	×	√
诊断中断使能	1	√	√
CPU STOP 时的行为		√	√
使能替代值“1”		√	√

注意

如果你想在数据记录 1 中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用 *STEP 7* 使能数据记录 0 中的诊断。

数据记录 1 的结构

下图所示为数字量输出模板参数的数据记录 1 的结构。

你可以通过设定字节 0 中相应的位为“1”，来激活一个参数。

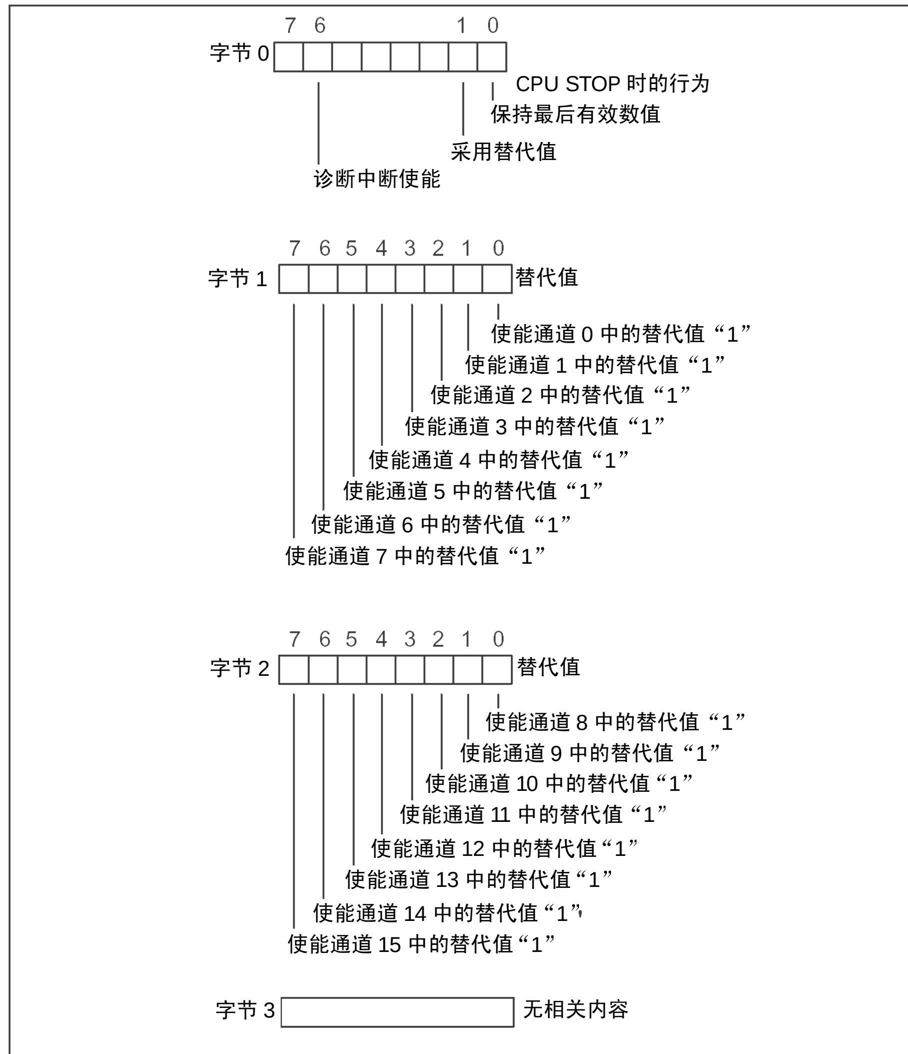


图 A-2　数字量输出模板参数的数据记录 1

注意

你只能使能字节 0 中的参数，“保持最后有效数值”和“使能替代值”任选。

A.4　模拟量输入模板的参数

参数

下表所示为可以给模拟量输入模板设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在 *STEP 7* 中
- 使用 SFC 55 “WR_PARM”

使用 *STEP 7* 设定的参数，也可以使用 SFC 56 和 57 传送到模板（参见《*STEP 7* 手册》）。

表 A-4　模拟量输入模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	...编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断：断线检查		×	√
温度单位		×	√
温度系数		×	√
平滑		×	√
诊断中断使能	1	√	√
极限值中断使能		√	√
循环结束中断使能		√	√
干扰抑制		√	√
测量方法		√	√
测量范围		√	√
数值上限		√	√
数值下限		√	√

注意

如果你想在数据记录 1 中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用 *STEP 7* 使能数据记录 0 中的诊断。

数据记录 1 的结构

下图所示为模拟量输入模板参数的数据记录 1 的结构。

你可以通过设定字节 0 中相应的位为“1”，来激活一个参数。

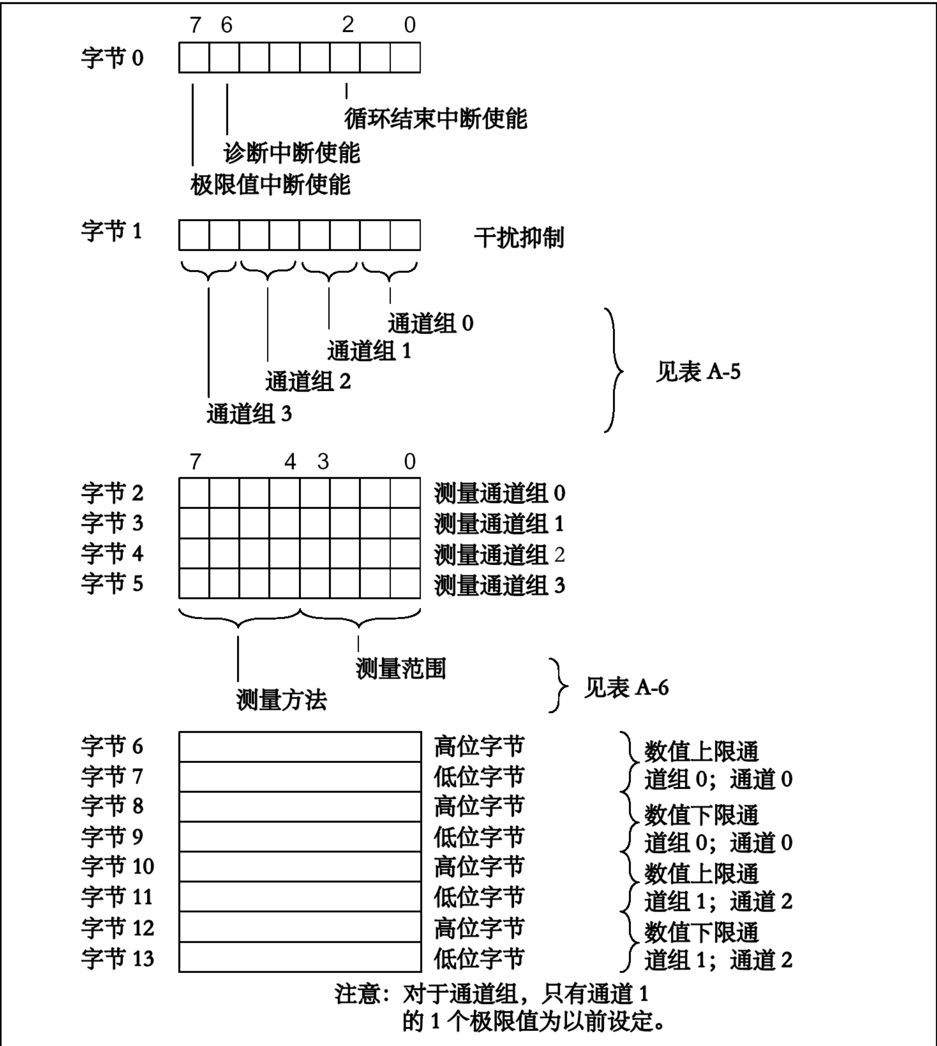


图 A-3 模拟量输入模板参数的数据记录 1

注意

极限值的表示方法于模拟值的表示方法相对应（见第 4 章）。在设定极限值时，应注意相关范围。

干扰频率抑制

下表所示为在数据记录 1 的字节 1 中所输入的不同频率代码（见图 A-3）。你必须单独计数每个通道的积分时间。

表 A-5　模拟量输入模板干扰抑制代码

干扰抑制	积分时间	代码
400 Hz	2.5 ms	2#00
60 Hz	16.7 ms	2#01
50 Hz	20 ms	2#10
10 Hz	100 ms	2#11

测量方法和测量范围

下表所示为模拟量输入模板的所有测量方法和测量范围及其代码。你必须在数据记录 1 的字节 2-5 中输入这些代码（参见图 A-3）。

注意

请注意，根据测量范围，可能需要重新连接量程模板（见第 4 章）！

表 A-6　模拟量输入模板测量范围代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	± 80 mV	2#0001
		± 250 mV	2#0010
		± 500 mV	2#0011
		± 1 V	2#0100
		± 2.5 V	2#0101
		± 5 V	2#0110
		1 to 5 V	2#0111
		0 to 10 V	2#1000
		± 10 V	2#1001
		± 25 mV	2#1010
		± 50 mV	2#1011

表 A-6 模拟量输入模板测量范围代码（续）

测量方法	代码	测量范围	代码
四线传感器	2#0010	± 3.2 mA	2#0000
		± 10mA	2#0001
		0 - 20 mA	2#0010
		4 - 20 mA	2#0011
		± 20 mA	2#0100
		± 5mA	2#0101
两线传感器	2#0011	4 - 20 mA	2#0011
电阻，四线连接	2#0100	150Ω	2#0010
		300Ω	2#0100
		600Ω	2#0110
		10 kΩ	2#1001
电阻器四线连接，100 Ω 补偿	2#0110	52 - 148Ω	2#0001
		250Ω	2#0011
		400Ω	2#0101
		700Ω	2#0111
终端电阻+线性化四线连接	2#1000	Pt 100 气温	2#0000
		Ni 100 气温	2#0001
		P1 100 标准范围	2#0010
		P1 200 标准范围	2#0011
		P1 500 标准范围	2#0100
		P1 1000 标准范围	2#0101
		Ni 1000 标准范围	2#0110
		Pt 200 气温	2#0111
		Pt 500 气温	2#1000
		Pt 1000 气温	2#1001
		Ni 1000 气温	2#1001
		Ni 100 标准范围	2#1011
热电偶内部比较	2#1010	B 型 [PtRh- PtRh]	2#0000
热电偶	2#1011	N 型 [NiCrSi-NiSi]	2#0001
		E 型 [NiCr-CuNi]	2#0010
外部比较		R 型 [PtRh- Pt]	2#0011
		S 型 [PtRh- Pt]	2#0100
热电偶+线性化内部比较	2#1101	J 型[Fe- CuNi IEC]	2#0101
		L 型 [Fe-CuNi]	2#0110
		T 型 [Cu - CuNi]	2#0111
热电偶+线性化外部比较	2#1110	K 型 [NiCr-Ni]	2#1000
		U 型 [Cu-Cu Ni]	2#1001

A.5 SM 331；AI 8 × RTD 的参数

参数

下表所示为可以给模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × RTD 设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在 *STEP 7* 中
- 使用 SFC 55 “WR_PARM”

使用 *STEP 7* 设定的参数，也可以使用 SFC 56 和 57 传送到模板（参见《*STEP 7* 手册》）。

表 A-7 SM 331；AI 8 × RTD 的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	...编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断：断线检查		×	√
诊断中断使能	1	√	√
极限值中断使能		√	√
循环结束中断使能		√	√
温度单位		√	√
测量方法	128	√	√
测量范围		√	√
模板滤波模式		√	√
温度系数		√	√
干扰抑制		√	√
平滑		√	√
数值上限		√	√
数值下限		√	√

注意

如果你想在数据记录 1 中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用 *STEP 7* 使能数据记录 0 中的诊断。

数据记录 1 的结构

下图所示为 SM 331；AI 8 X RTD 的数据记录 1 的结构。你可以通过设定相应的位为“1”，来激活一个参数。

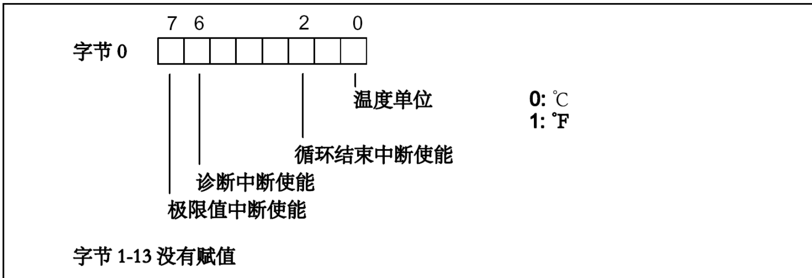


图 A-4 SM 331；AI 8 × RTD 的参数数据记录 1

数据记录 128 的结构

下图所示为 SM 331；AI 8 X RTD 的数据记录 128 的结构。

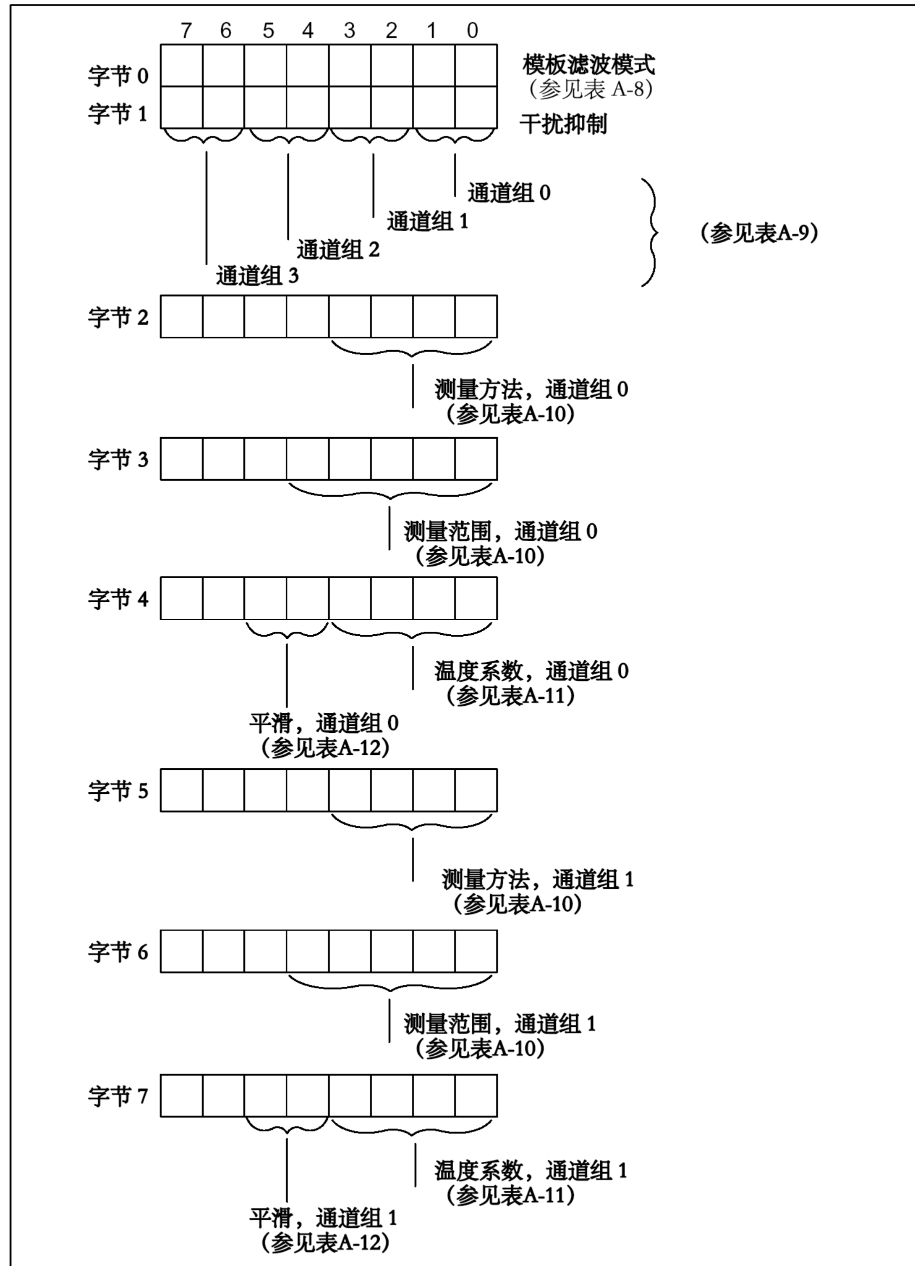


图 A-5　SM 331；AI 8 × RTD 的参数数据记录 128

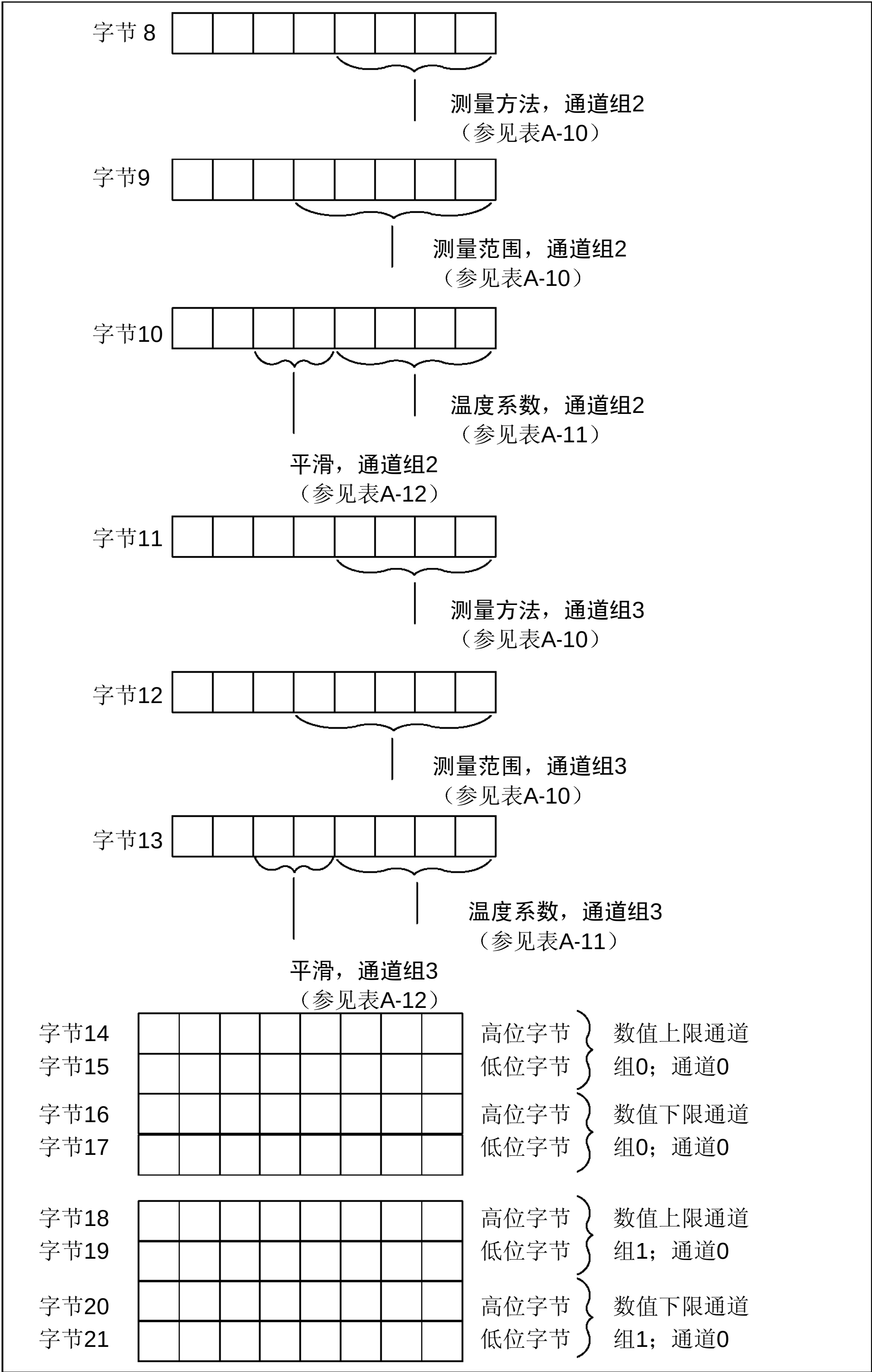


图 A-6　SM 331；AI 8 × RTD 的参数数据记录 128（续）

字节	位	含义
字节22	高位字节	数值上限通道组1；通道2
字节23	低位字节	
字节24	高位字节	数值下限通道组1；通道2
字节25	低位字节	
字节26	高位字节	数值上限通道组1；通道3
字节27	低位字节	
字节28	高位字节	数值下限通道组1；通道3
字节29	低位字节	
字节30	高位字节	数值上限通道组2；通道4
字节31	低位字节	
字节32	高位字节	数值下限通道组2；通道4
字节33	低位字节	
字节34	高位字节	数值上限通道组2；通道5
字节35	低位字节	
字节36	高位字节	数值下限通道组2；通道5
字节37	低位字节	
字节38	高位字节	数值上限通道组3；通道6
字节39	低位字节	
字节40	高位字节	数值下限通道组3；通道6
字节41	低位字节	
字节42	高位字节	数值上限通道组3；通道7
字节43	低位字节	
字节44	高位字节	数值下限通道组3；通道7
字节54	低位字节	

图 A-7　SM 331；AI 8 × RTD 的参数数据记录 128（续）

注意

极限值的表示方法于模拟值的表示方法相对应（见第 4 章）。在设定极限值时，应注意相关范围。

SM 331；AI 8 × RTD 的运行模式

下表所示为在数据记录 0 的字节 128 中所输入的不同运行模式代码（见图 A-5）。

表 A-8　SM 331；AI 8 × RTD 的运行模式代码

模板滤波模式	代码
8 个通道，硬件滤波器	2#00000000
8 个通道，软件滤波器	2#00000001
4 个通道，硬件滤波器	2#00000010

SM 331；AI 8 × RTD 的干扰频率抑制

下表所示为在数据记录 128 的字节 1 中所输入的不同频率代码（见图 A-3）。

表 A-9　SM 331；AI 8 × RTD 的干扰频率抑制代码

干扰抑制	代码
400 Hz	2#00
60 Hz	2#01
50 Hz	2#10
50/60/400 Hz	2#11

SM 331；AI 8 × RTD 的测量方法和测量范围

下表所示为模板的所有测量方法和测量范围及其代码。你必须在数据记录 128 的相应字节中输入这些代码（参见图 A-3）。

表 A-10　SM 331；AI 8 × RTD 的测量范围代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电阻，四线连接	2#0100	150 Ω 300 Ω 600 Ω	2#0010 2#0100 2#0110
电阻，三线连接	2#0101	150 Ω 300 Ω 600 Ω	2#0010 2#0100 2#0110

表 A-10　SM 331；AI 8 × RTD 的测量范围代码（续）

测量方法	代码	测量范围	代码
终端电阻+线性化四线连接	2#1000	Pt 100 气温	2#00000000
		Ni 100 气温	2#00000001
		Pt 100 标准	2#00000010
		Ni 100 标准	2#00000011
		Pt 500 标准	2#00000100
		Pt 1000 标准	2#00000101
		Ni 1000 标准	2#00000110
		Pt 200 气温	2#00000111
		Pt 500 气温	2#00001000
		Pt 1000 气温	2#00001001
		Ni 1000 气温	2#00001010
		Pt 200 标准	2#00001011
		Ni 120 标准	2#00001100
		Ni 120 气温	2#00001101
		Cu 10 气温	2#00001110
		Cu 10 标准	2#00001111
		Ni 200 标准	2#00010000
		Ni 200 气温	2#00010001
		Ni 500 标准	2#00010010
		Ni 500 气温	2#00010011
终端电阻+线性化三线连接	2#1001	Pt 100 气温	2#00000000
		Ni 100 气温	2#00000001
		Pt 100 标准	2#00000010
		Ni 100 标准	2#00000011
		Pt 500 标准	2#00000100
		Pt 1000 标准	2#00000101
		Ni 1000 标准	2#00000110
		Pt 200 气温	2#00000111
		Pt 500 气温	2#00001000
		Pt 1000 气温	2#00001001
		Ni 1000 气温	2#00001010
		Pt 200 标准	2#00001011
		Ni 120 标准	2#00001100
		Ni 120 气温	2#00001101
		Cu 10 气温	2#00001110
		Cu 10 标准	2#00001111
		Ni 200 标准	2#00010000
		Ni 200 气温	2#00010001
		Ni 500 标准	2#00010010
		Ni 500 气温	2#00010011

SM 331；AI 8 × RTD 的变阻泡温度系数

下表所示为用于测量 RTD-4L 和 RTD-3L 的所有温度系数代码，该代码也可以在数据记录 128 的相应字节中输入（见图 A-5）。

表 A-11　SM 331；AI 8 X RTD 的温度系数代码

温度系数	代码
Pt 0.003850 Ω/Ω/oC	2#0000
Pt 0.003916 Ω/Ω/oC	2#0001
Pt 0.003902 Ω/Ω/oC	2#0010
Pt 0.003920 Ω/Ω/oC	2#0011
Pt 0.003851 Ω/Ω/oC	2#0100
Ni 0.00618 Ω/Ω/oC	2#1000
Ni 0.00672 Ω/Ω/oC	2#1001
Cu 0.00472 Ω/Ω/oC	2#1100

SM 331；AI 8 × RTD 的平滑

下表所示为所有平滑模式代码，该代码你可以在数据记录 128 的相应字节中输入（见图 A-5）。

表 A-12　SM 331；AI 8 × RTD 的平滑代码

平滑	代码
无	2#00
低	2#01
平均	2#10
高	2#11

A.6 SM 331；AI 8 × TC 的参数

参数

下表所示为可以给模拟量输入模板 SM 331；AI 8 × TC 设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在 *STEP 7* 中
- 使用 SFC 55 “WR_PARM”

使用 *STEP 7* 设定的参数，也可以使用 SFC 56 和 57 传送到模板（参见《*STEP 7* 手册》）。

表 A-13　SM 331；AI 8 × TC 的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	... 编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断：断线检查		×	√
诊断中断使能	1	√	√
极限值中断使能		√	√
循环结束中断使能		√	√
温度单位		√	√
测量方法	128	√	√
测量范围		√	√
模板滤波模式		√	√
热电偶开路时的响应		√	√
干扰抑制		√	√
平滑		√	√
数值上限		√	√
数值下限		√	√

注意

如果你想在数据记录 1 中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用 *STEP 7* 使能数据记录 0 中的诊断。

数据记录 1 的结构

下图所示为 SM 331；AI 8 X TC 的数据记录 1 的结构。

你可以通过设定相应的位为“1”，来激活一个参数。

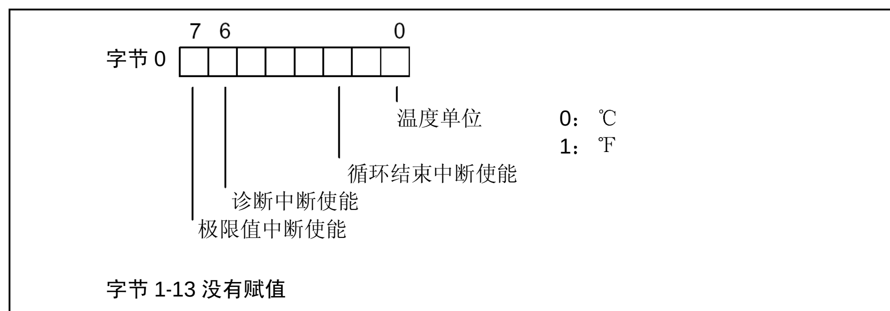


图 A-8　SM 331；AI 8 × TC 的参数数据记录 1

数据记录 128 的结构

下图所示为 SM 331；AI 8 X TC 的数据记录 128 的结构。

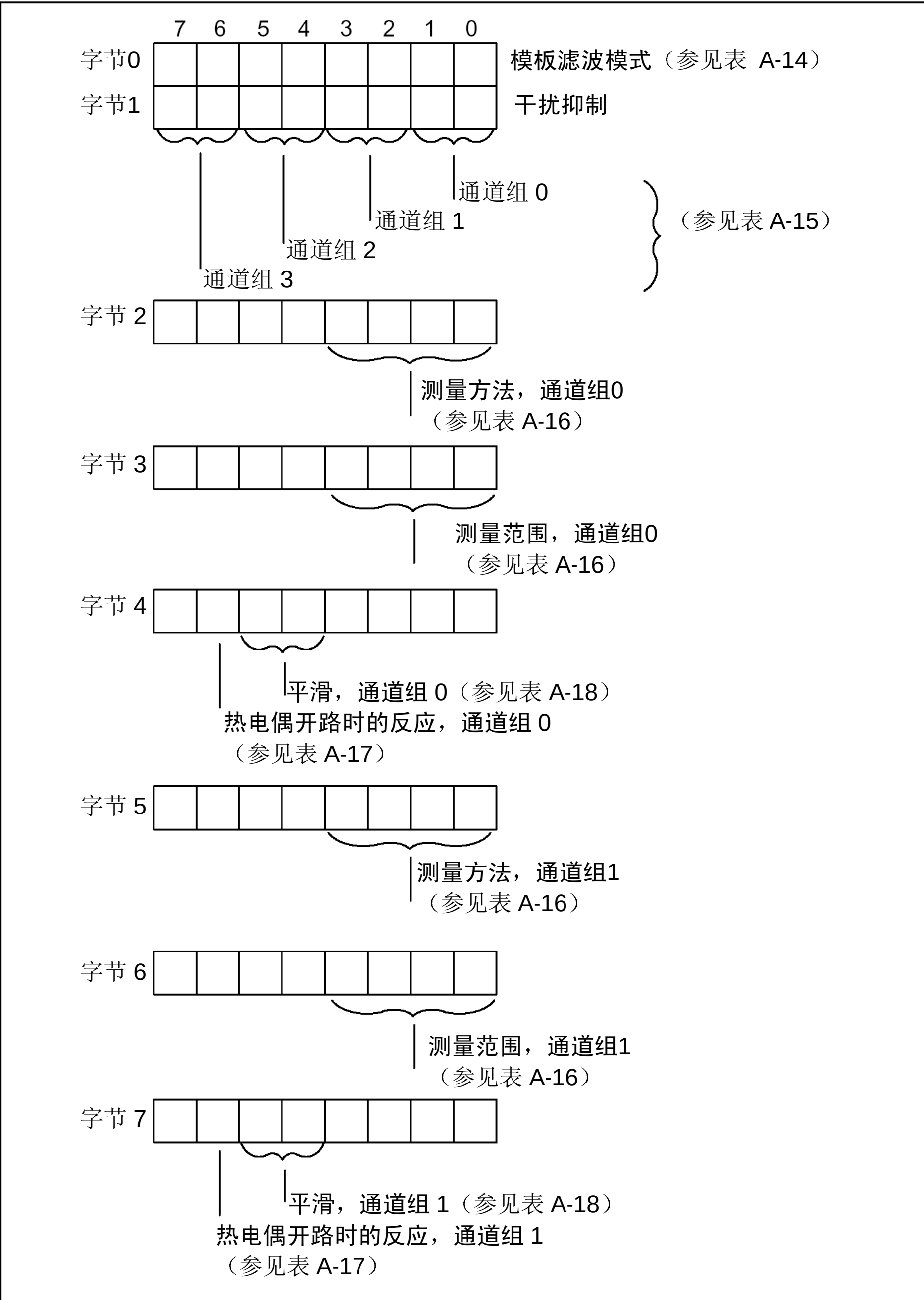


图 A-9　SM 331；AI 8 × TC 的数据记录 128

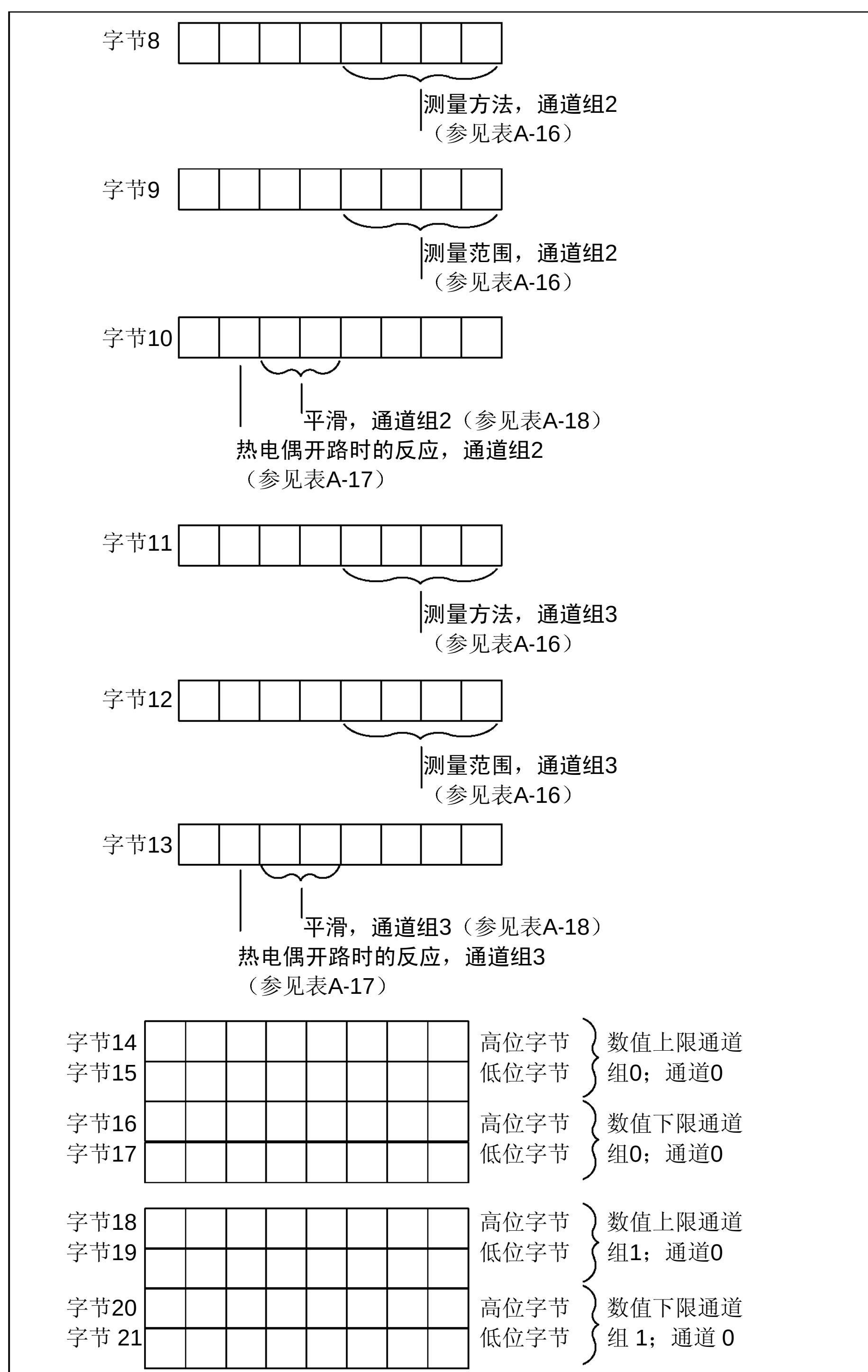


图 A-10　SM 331；AI 8 × TC 的数据记录 128（续）

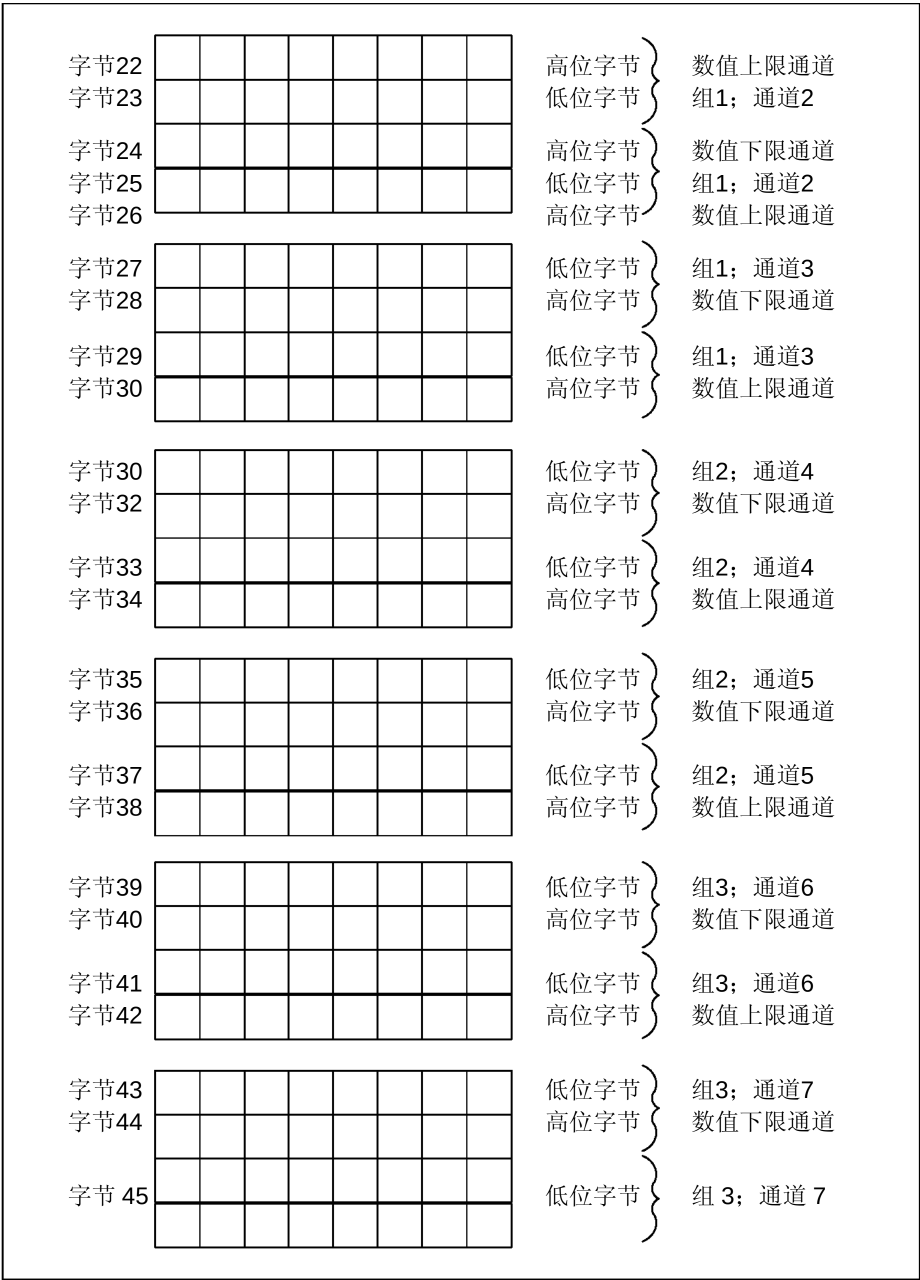


图 A-11　SM 331；AI 8 × TC 的数据记录 128（续）

注意

极限值的表示方法于模拟值的表示方法相对应（见第 4 章）。在设定极限值时，应注意相关范围。

SM 331；AI 8 × TC 的运行模式

下表所示为在数据记录 0 的字节 128 中所输入的不同运行模式代码（见图 A-5）。

表 A-14　SM 331；AI 8 X TC 的运行模式代码

模板滤波模式	代码
8 个通道，硬件滤波器	2#00000000
8 个通道，软件滤波器	2#00000001
4 个通道，硬件滤波器	2#00000010

SM 331；AI 8 × TC 的干扰频率抑制

下表所示为在数据记录 128 的字节 1 中所输入的不同频率代码（见图 A-3）。

表 A-15　SM 331；AI 8 ×TC 的干扰频率抑制代码

干扰抑制	代码
400 Hz	2#00
60 Hz	2#01
50 Hz	2#10
50/60/400 Hz	2#11

SM 331；AI 8 × TC 的测量方法和测量范围

下表所示为模板的所有测量方法和测量范围及其代码。你必须在数据记录 128 的相应字节中输入这些代码（参见图 A-3）。

表 A-16　SM 331；AI 8 X TC 的测量范围代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
TC-L00C：（热电偶，线性，0℃温度补偿）	2#1010	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111
		K	2#1000
		U	2#1001
TC-L50C：（热电偶，线性，50℃温度补偿）	2#1011	B	2#0000
		N	2#0001
		E	2#0010
		R	2#0011
		S	2#0100
		J	2#0101
		L	2#0110
		T	2#0111
		K	2#1000
		U	2#1001

测量方法	代码	测量范围	代码
TC-IL 热电耦（线性，内部补偿）	2#1101	B N E R S J L T K U	2#0000 2#0001 2#0010 2#0011 2#0100 2#0101 2#0110 2#0111 2#1000 2#1001
TC-EL （热电耦，线性，外部补偿）	2#1110	B N E R S J L T K U	2#0000 2#0001 2#0010 2#0011 2#0100 2#0101 2#0110 2#0111 2#1000 2#1001

SM 331；AI 8 × TC 对热电偶开路时的反应

下表所示为热电偶开路时的反应代码，该代码你可以在数据记录 128 的相应字节中输入（见图 A-5）。

表 A-17　SM 331；AI 8 X TC 对热电偶开路时的反应代码

热电耦开路时的响应	代码
上溢	2#0
下溢	2#1

SM 331；AI 8 × TC 的平滑

下表所示为所有平滑模式代码，该代码你可以在数据记录 128 的相应字节中输入（见图 A-5）。

表 A-18　SM 331；AI 8 × TC 的平滑代码

平滑	代码
无	2#00
低	2#01
平均	2#10
高	2#11

A.7 模拟量输出模板的参数

参数

表 A-19 所示为可以给模拟量输出模板设定的所有参数。

比较显示：

- 哪些参数可以使用 *STEP 7* 进行修改
- 哪些参数可以使用 SFC 55 “WR_PARM”进行修改

使用 *STEP 7* 设定的参数，也可以使用 SFC 56 和 57 传送到模板。

表 A-19 模拟量输出模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	... 编程器
诊断：组诊断	0	×	√
诊断中断使能	1	√	√
CPU STOP 时的行为		√	√
输出方式		√	√
输出范围		√	√
替代值		√	√

注意

如果你想在数据记录 1 中，在用户程序中使能诊断中断，你必须事先使用 *STEP 7* 使能数据记录 0 中的诊断。

数据记录 1 的结构

下图所示为模拟量输出模板参数的数据记录 1 的结构。

你可以通过设定字节 0 中相应的位为“1”，来激活诊断中断使能。

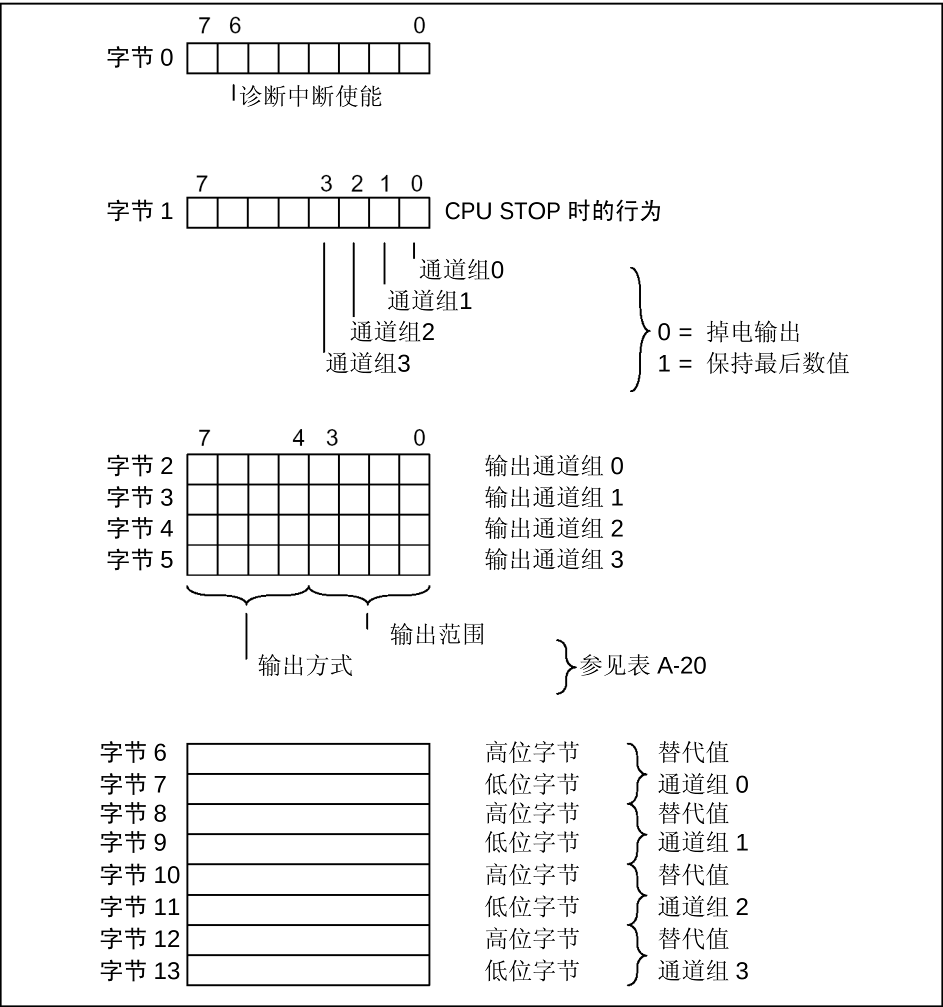


图 A-12　模拟量输出模板参数的数据记录 1

设定替代值

注意

对于输出范围 4 - 20 mA 和 1 - 5 V，你必须设定替代值为 E500H，以使输出保持掉电状态（参见第 4-20 页和第 4-21 页中的表 4-33 和 4-35）。

替代值的表示方法与模拟值的表示方法相对应。在设定替代值时，应注意相关范围极限。

输出方法和输出范围

下表所示为模拟量输出模板的所有输出方法和输出范围及其代码。你必须在数据记录 1 的字节 2-5 中输入这些代码（参见图 A-12）。

表 A-20 模拟量输出模板输出范围代码

输出方式	代码	输出范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	1-5 V 0-10 V ±10 V	2#0111 2#1000 2#1001
电流	2#0010	0 - 20 mA 4 - 20 mA ±20 mA	2#0010 2#0011 2#0100

A.8 模拟量输入/输出模板的参数

参数

下表所示为可以给模拟量输入/输出模板设定的所有参数。

你将会看到使用下述方法哪些参数你可以从列表中进行修改：

- 在 *STEP 7* 中
- 使用 SFC 55 “WR_PARM”

使用 *STEP 7* 设定的参数，也可以使用 SFC 56 和 57 传送到模板（参见《*STEP 7* 手册》）。

表 A-21 模拟量输入/输出模板的参数

参数	数据记录号	赋值参数	
		... SFC 55	...编程器
测量方法	1	√	√
测量范围		√	√
积分时间		√	√
输出方式		√	√
输出范围		√	√

数据记录 1 的结构

下图所示为模拟量输入/输出模板参数的数据记录 1 的结构。

你可以通过设定字节 0 中相应的位为“1”，来激活一个参数。

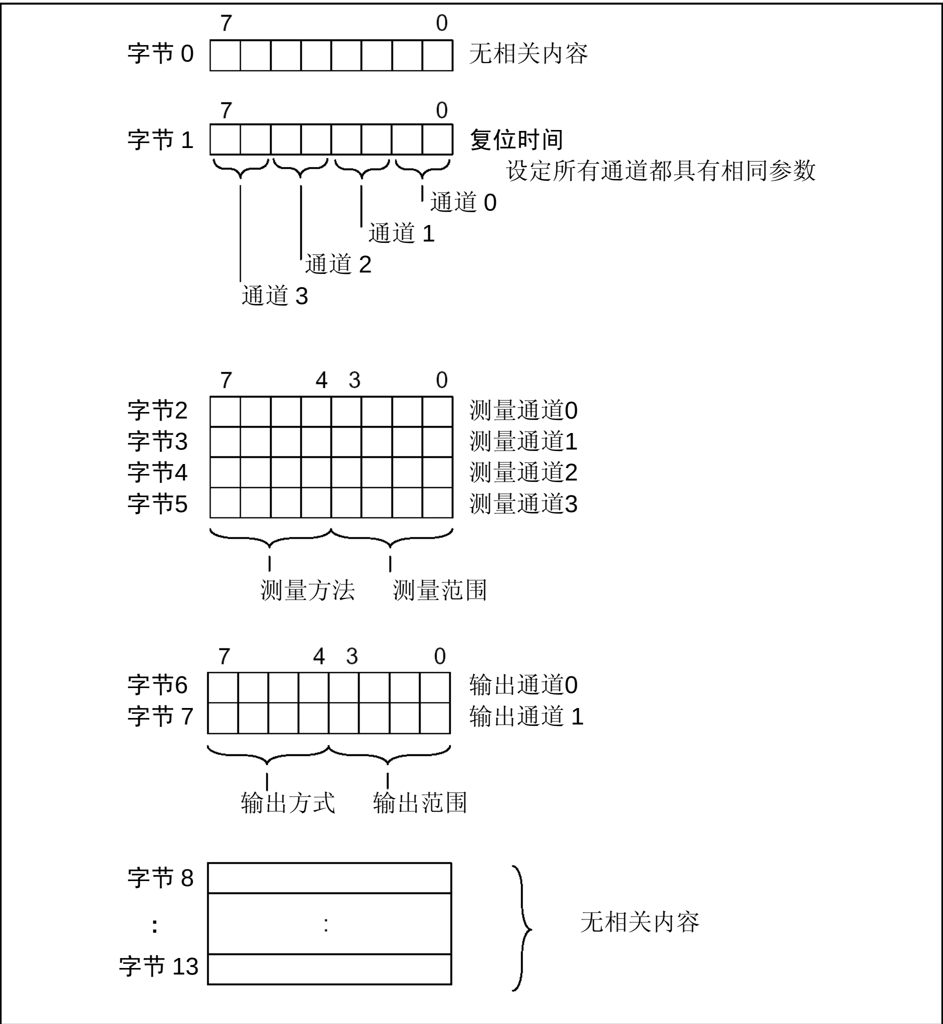


图 A-13 模拟量输入/输出模板参数的数据记录 1

测量方法和测量范围

下表所示为模拟量输入/输出模板的所有测量方法和测量范围及其代码。你必须在数据记录 1 的字节 2-5 中输入这些代码（参见图 A-13）。

表 A-22　模拟量输入/输出模板测量范围代码

测量方法	代码	测量范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	0-10 V	2#1000
电阻，四线连接	2#0100	10 kW	2#1001
终端电阻+线性化四线连接	2#1000	Pt 100 气温	2#0000

输出方法和输出范围

下表所示为模拟量输入/输出模板的所有输出方法和输出范围及其代码。你必须在数据记录 1 的字节 6 和 7 中输入这些代码（参见图 A-13）。

表 A-23　模拟量输入/输出模板输出范围代码

输出方式	代码	输出范围	代码
去活	2#0000	去活	2#0000
电压	2#0001	0-10 V	2#1000

信号模板的诊断数据 B

本章内容

B.1 在用户程序中评估信号模板的诊断数据

在本附录中

本附录中将描述系统数据中诊断数据的结构。如果要想在 *STEP 7* 用户程序中评估这些数据，必须对其结构进行了解。

数据纪录中所包含的诊断数据

一个模板的诊断数据最长 16 字节，包含数据记录 0 和 1：

- 数据记录 0 为 4 个字节，它描述可编程控制器的当前状态。
- 数据记录 1 包括 4 个字节的诊断数据，位于数据记录 0 中；以及最长 12 字节的模板特性诊断数据。

B.2 诊断数据字节 0 到 7 的结构和内容

不同类型诊断数据的每个字节的结构和内容描述如下。遵循以下规则：
如果发生错误，则相应位置“1”。

字节 0 和 1

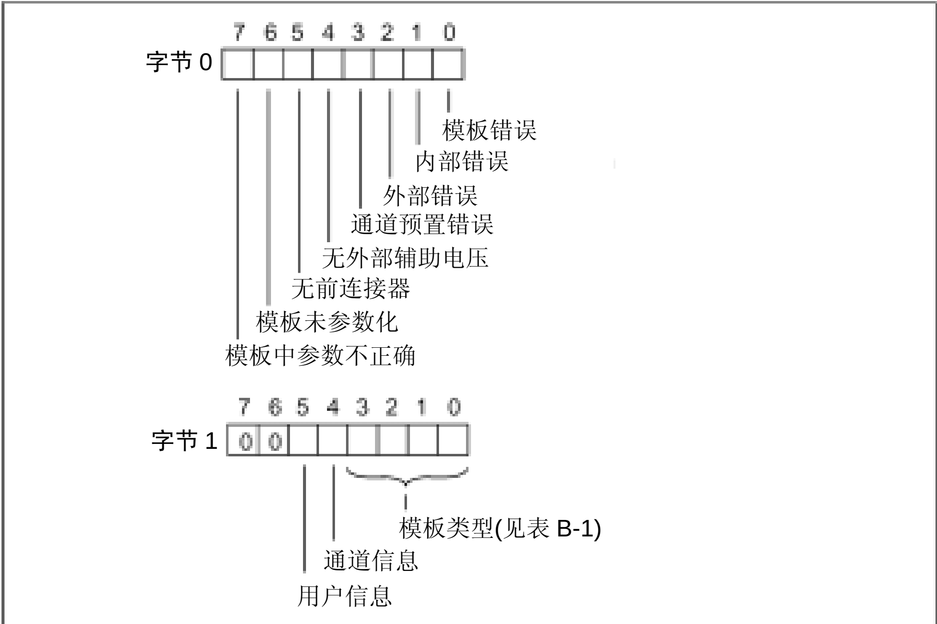


图 B-1　诊断数据的字节 0 和 1 的内容

模板类型

表 B-1 列出了模板类型代码(字节 1 中的 0 至 3 位)。

表 B-1　模板类型代码

代码	模板类型
0101	模拟量模板
0110	CPU
1000	功能模板
1100	CP
1111	数字量模板

字节 2 和 3

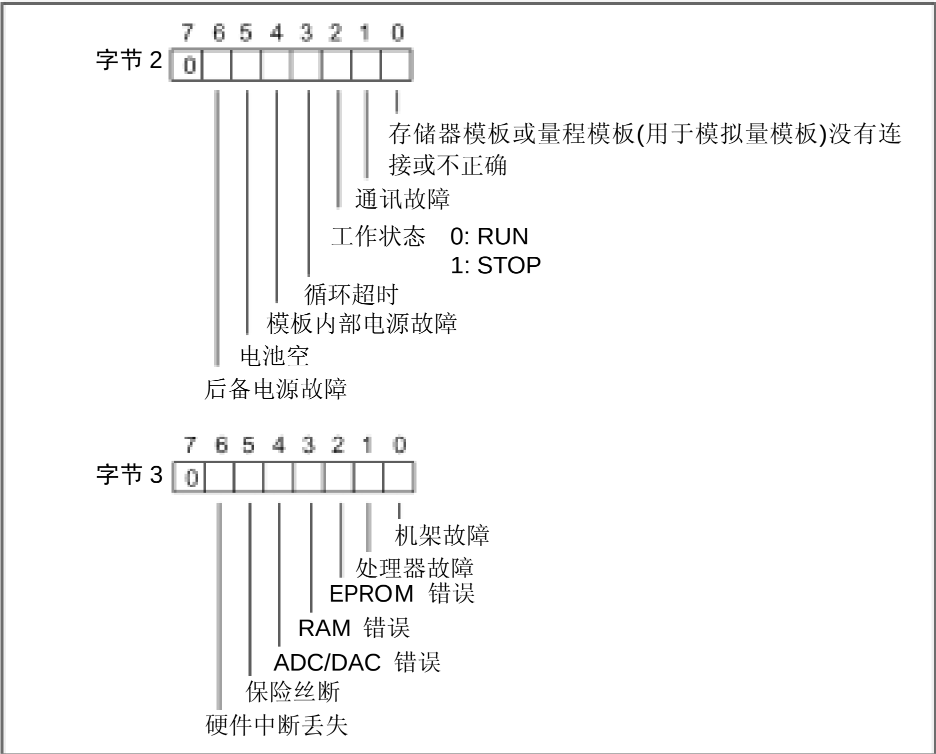


图 B-2 诊断数据字节 2 和 3 的内容。

字节 4 到字节 7

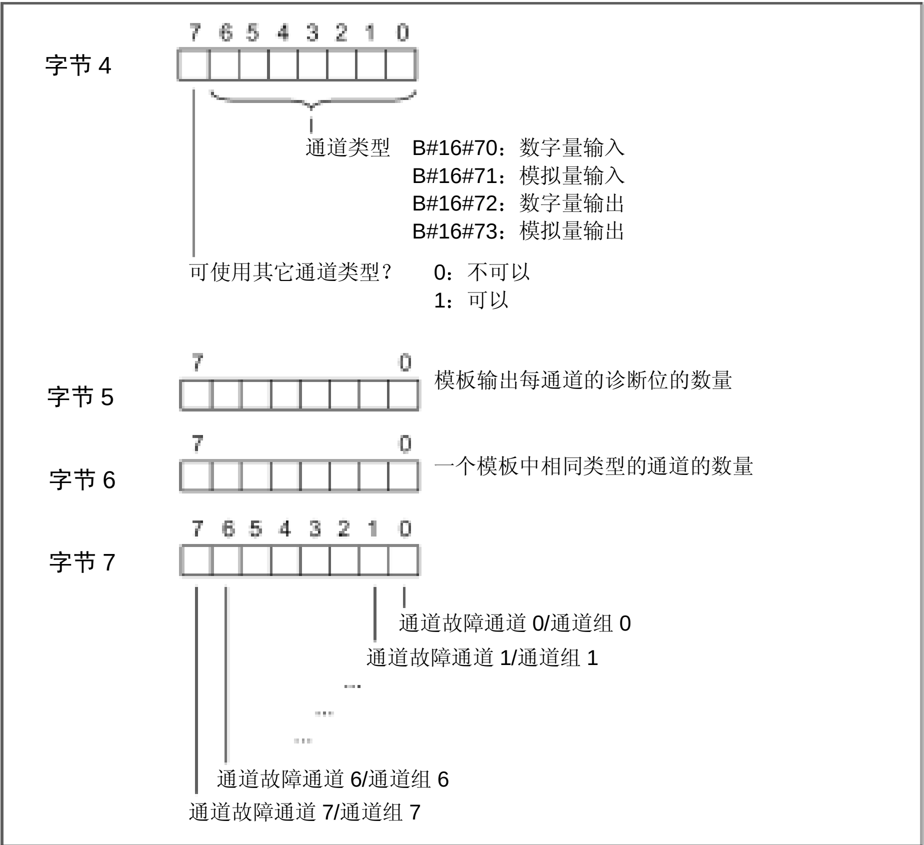


图 B-3　诊断数据字节 4 到 7 的内容。

B.3 字节 8 以上的通道特性诊断数据

字节 8 至 15 中，数据记录 1 中包含通道特性的诊断数据。下图所示为通道或通道组的诊断字节的分配。当发生错误时，相应位置“1”。

SM 321；DI 16x24 VDC；数字量输入通道带硬件和诊断中断

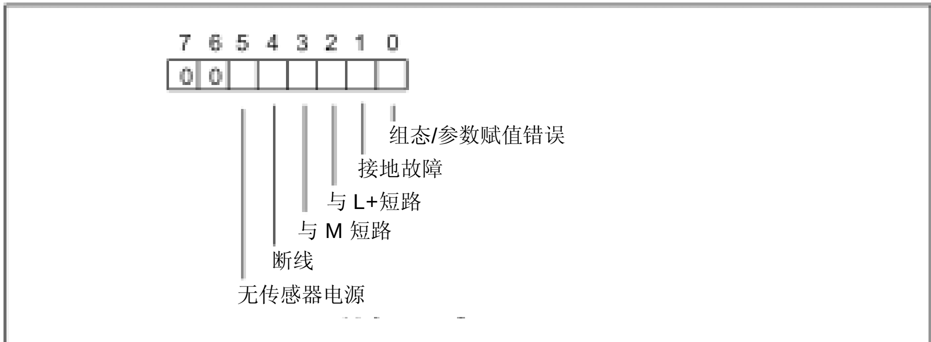


图 B-4 SM 321；DI 16x24 VDC 的数字量输入通道的诊断字节

SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A；数字量输出通道带诊断中断

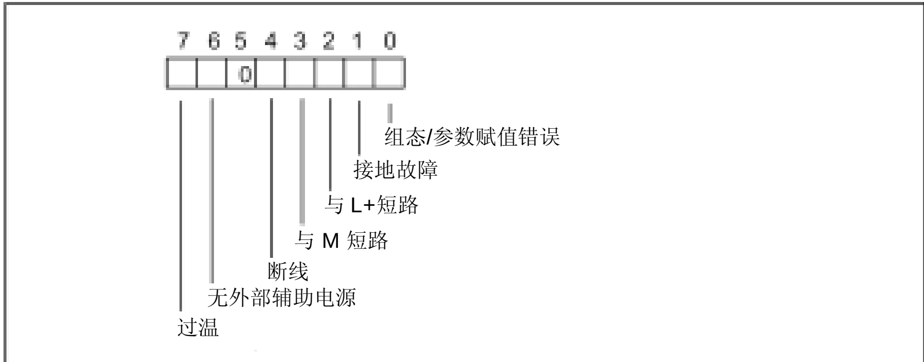


图 B-5 SM 322；DO 8x24 VDC/0.5A 的数字量输出通道的诊断字节

SM 331 模板的；模拟量输入通道带诊断能力

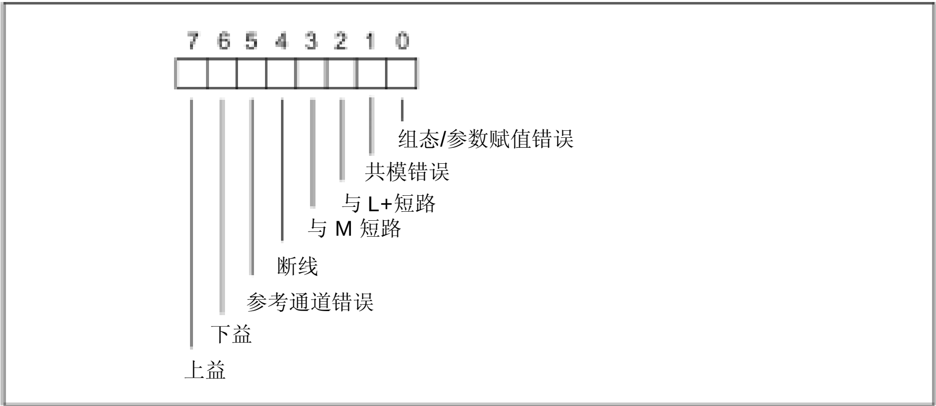


图 B-6　SM 331 模拟量输入通道的诊断字节

SM 332 模板的；模拟量输出通道带诊断能力

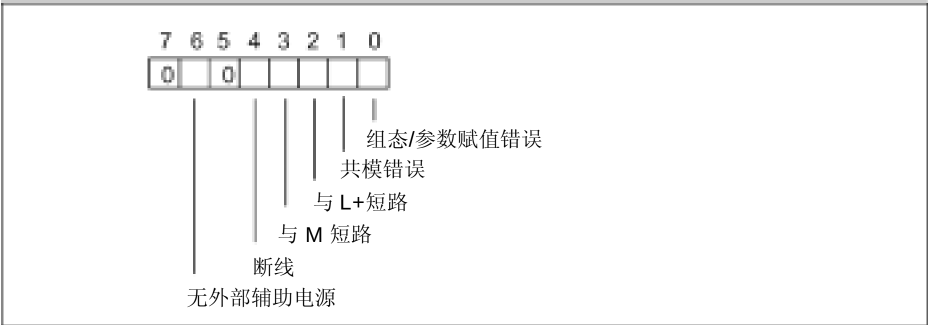


图 B-7　SM 332 模拟量输出通道的诊断字节

B.4 SM 338；POS-INPUT 的诊断数据

下表列出了 SM 338；POS-INPUT 位置检测模板的诊断数据中不同字节的结构和内容。当发生错误时，相应位置“1”。

第 5.4 节对可能的故障原因和相应的排除方法进行了阐述。

字节 0 和 1

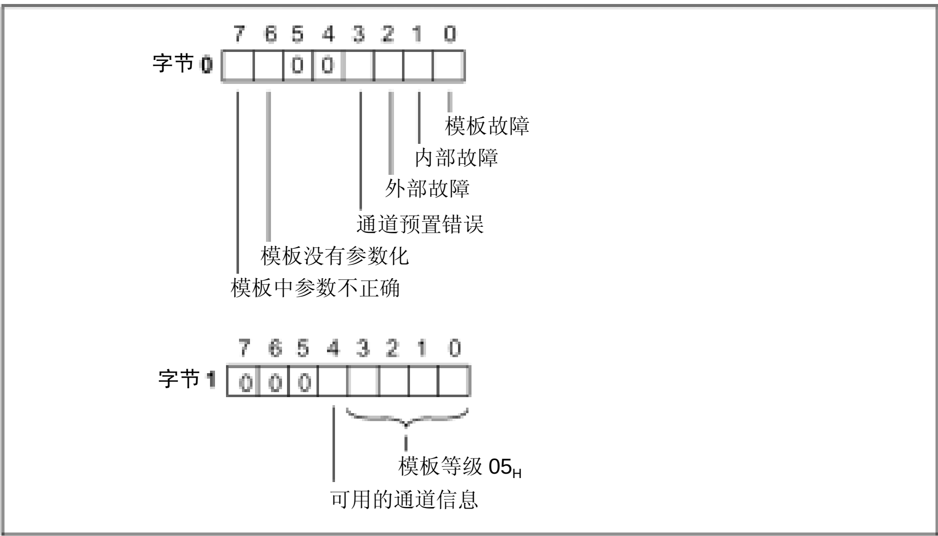


图 B-8 SM 338；POS-INPUT 诊断数据的字节 0 和 1

字节 2 至 7

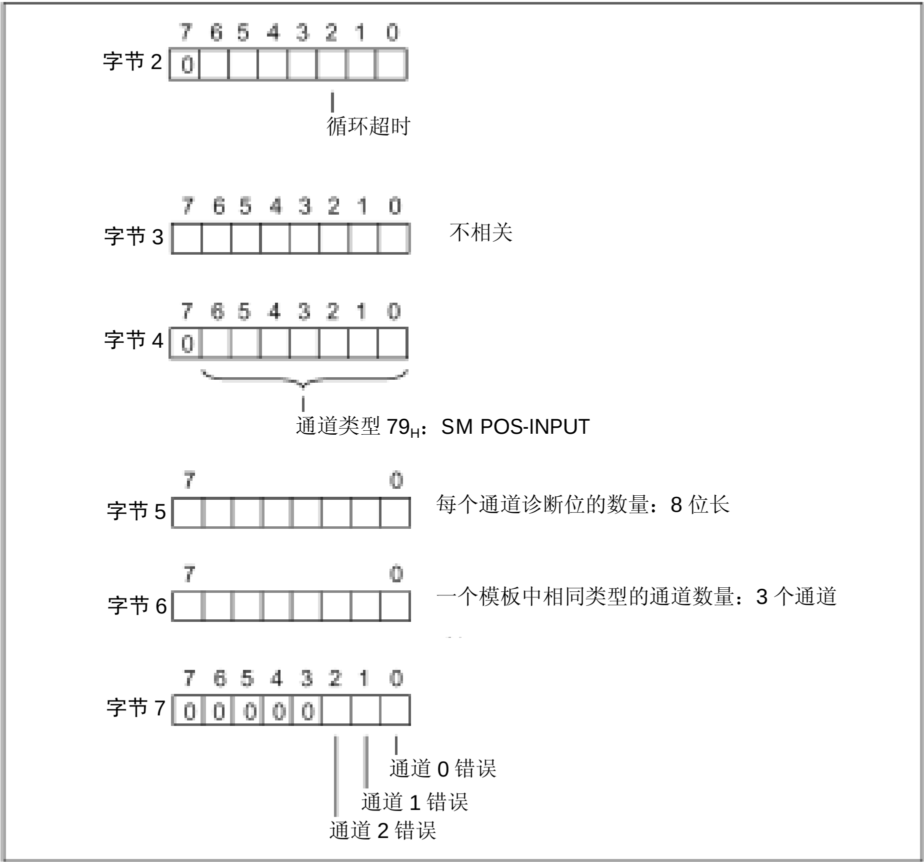


图 B-9　SM 338；POS-INPUT 诊断数据的字节 2 至 7

字节 8 至 10

从字节 8 到字节 10，数据记录 1 包含通道特定的诊断数据。

下图所示为诊断字节的分配。

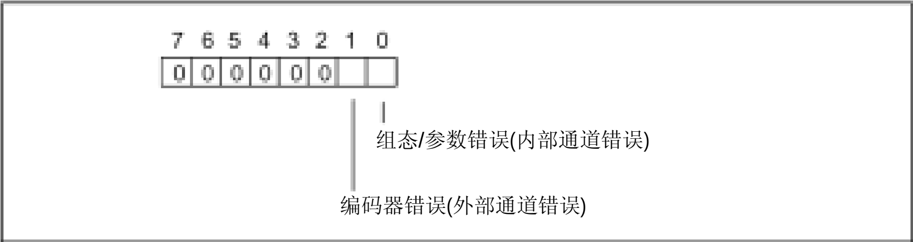


图 B-10　SM 338；POS-INPUT 诊断数据的字节 8 至 10

尺寸图 C

介绍

该附录介绍了 S7-300 模板中重要部件的尺寸图。当对 S7-300 进行配置时需要这些尺寸图。在将 S7-300 安装在机柜或开关柜中时，必须考虑 S7-300 的配置尺寸。该附录不包括 S7-300 或 M7-300 CPU 或 IM 153-1 的尺寸图，这些尺寸在其相应手册中有描述。

内容

S7-300 部件的尺寸目录见下表：

C.1 导轨尺寸图

483 mm 标准导轨

图 C-1 所示为 483 mm 标准导轨尺寸。

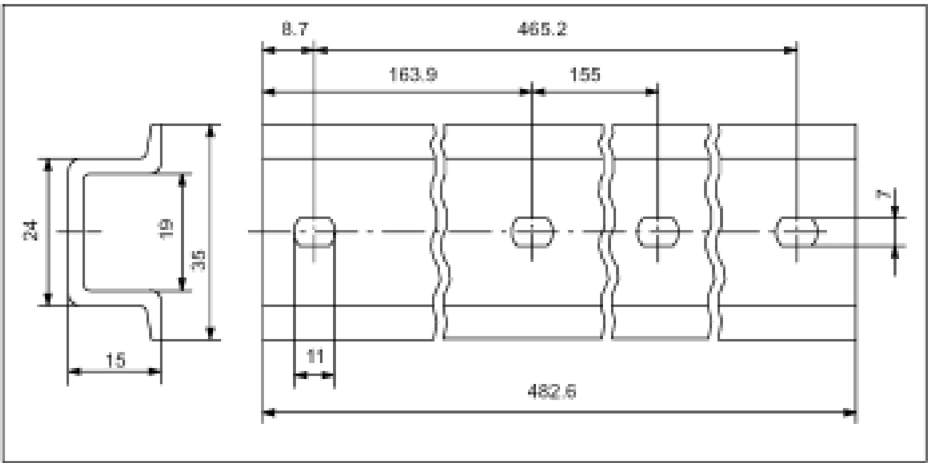


图 C-1 483 mm 标准导轨尺寸

530 mm 标准导轨 0

图 C-2　所示为 530 mm 标准导轨尺寸。

图 C-2　530 mm 标准导轨尺寸

830 mm 标准导轨

图 C-3　所示为 830 mm 标准导轨尺寸。

图 C-3　830 mm 标准导轨尺寸

2000 mm 标准导轨

图 C-4 所示为 2000 mm 标准导轨尺寸。

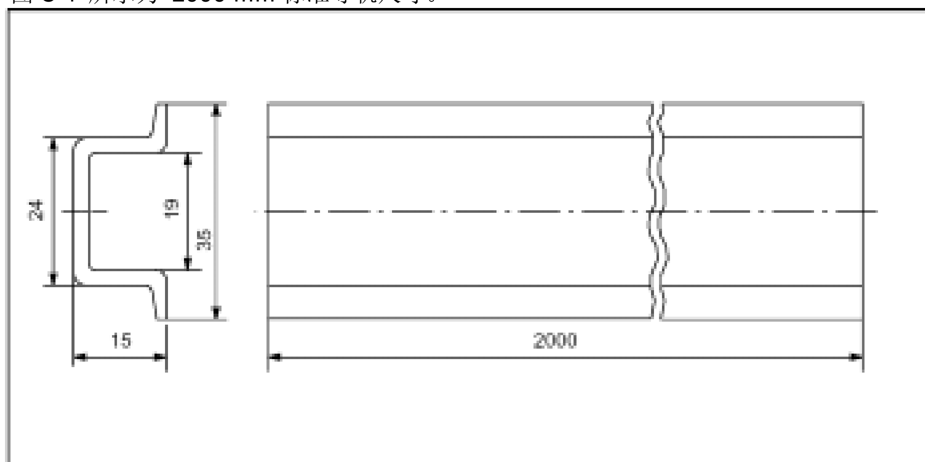


图 C-4　2000 mm 标准导轨尺寸

160 mm 导轨

图 C-5 所示为 160 mm 导轨尺寸。

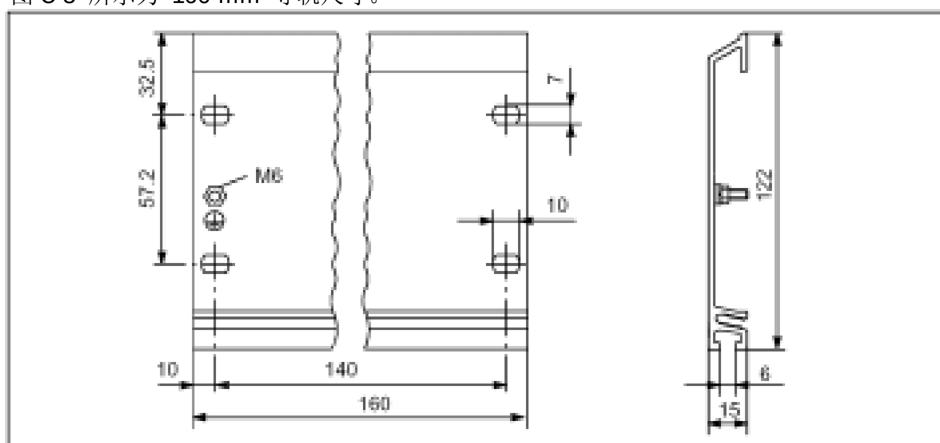


图 C-5　160 mm 导轨尺寸

482.6 mm 导轨

图 C-6 所示为 482.6 mm 导轨尺寸。

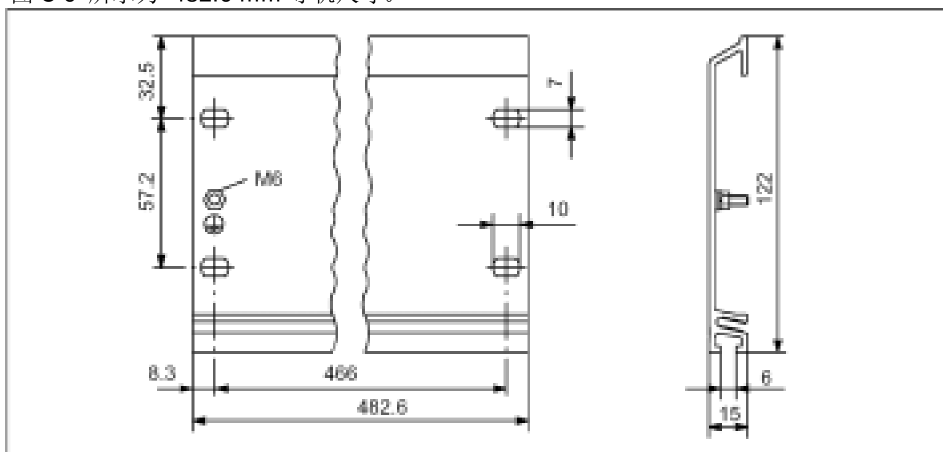


图 C-6　482.6 mm 导轨尺寸

530 mm 导轨

图 C-7 所示为 530 mm 导轨尺寸。

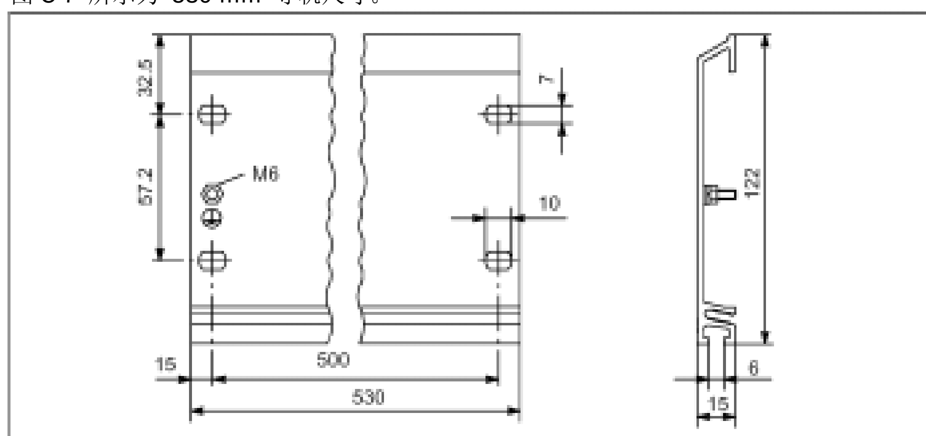


图 C-7　530 mm 导轨尺寸

830 mm 导轨

图 C-8 所示为 830 mm 导轨尺寸。

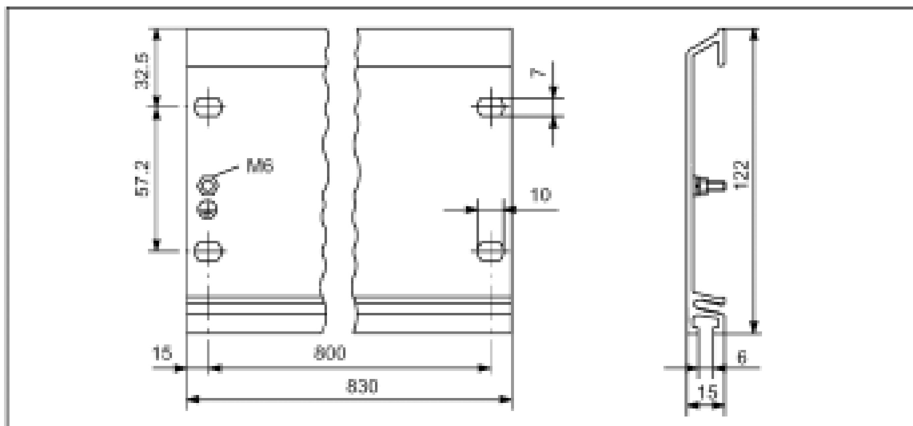


图 C-8 830 mm 导轨尺寸

2000 mm 导轨

图 C-9 所示为 2000 mm 导轨尺寸。

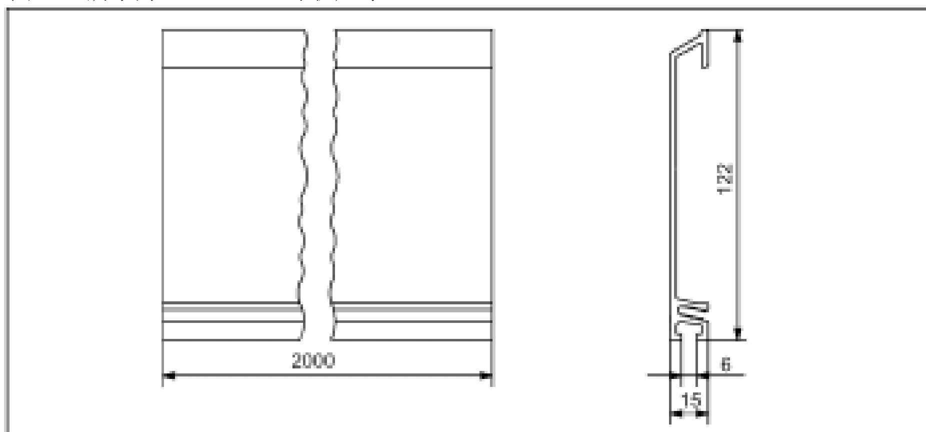


图 C-9 2000 mm 导轨尺寸

“插拔”功能导轨

图 C-10 所示为“插拔”功能导轨尺寸，带有源总线模板 S7 模板和防爆部分，长度为 482.6 mm 或 530 mm。

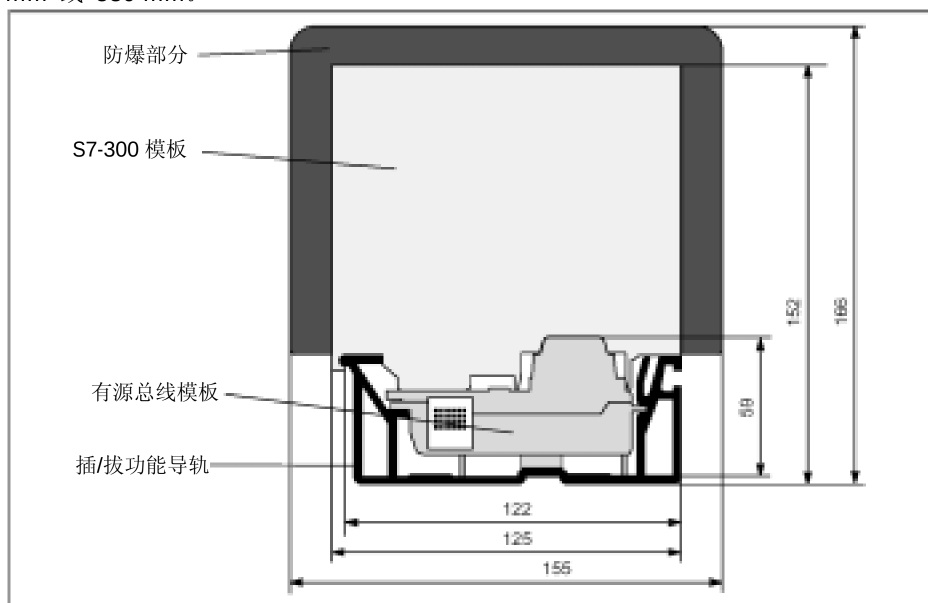


图 C-10 插/拔功能导轨尺寸；带有源总线模板、S7 模板和防爆部分

总线模板(扩展总线)

图 C-11 所示为用于“插拔”功能的有源总线模板的尺寸图。

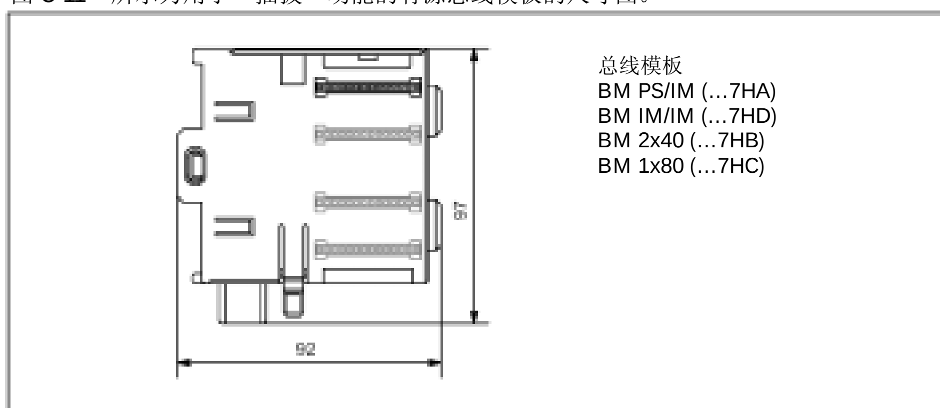


图 C-11 具有插/拔功能总线模板的尺寸

C.2 电源模板尺寸图

PS 307；2 A

图 C-12 所示为 PS 307；2 A 电源模板的尺寸图。

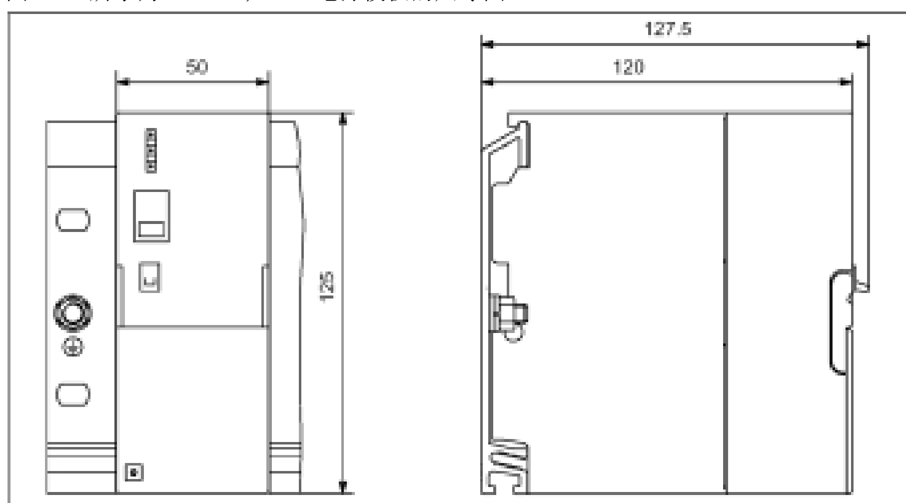


图 C-12 PS 307；2 A 电源模板尺寸图

PS 307；5 A

图 C-13 所示为 PS 307；5 A 电源模板的尺寸图。

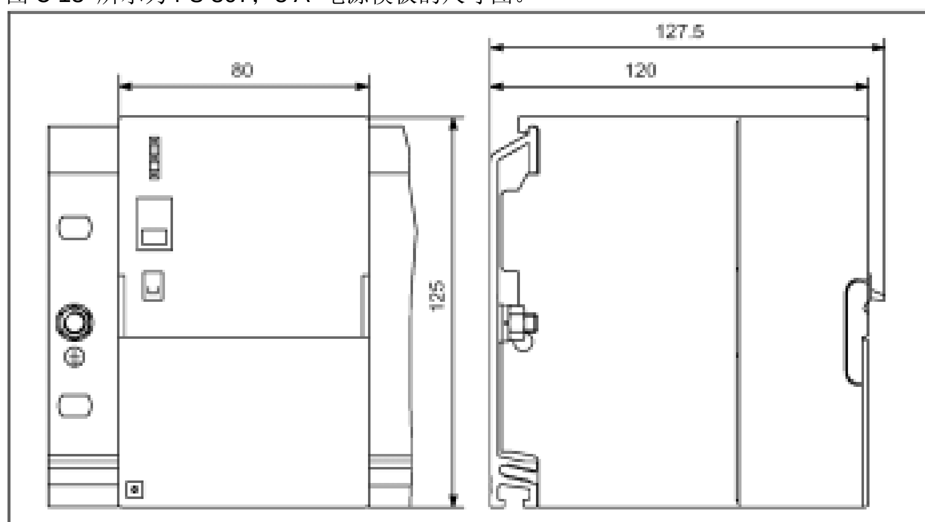


图 C-13 PS 307；5 A 电源模板尺寸图

PS 307；10 A

图 C-14 所示为 PS 307；10 A 电源模板的尺寸图。

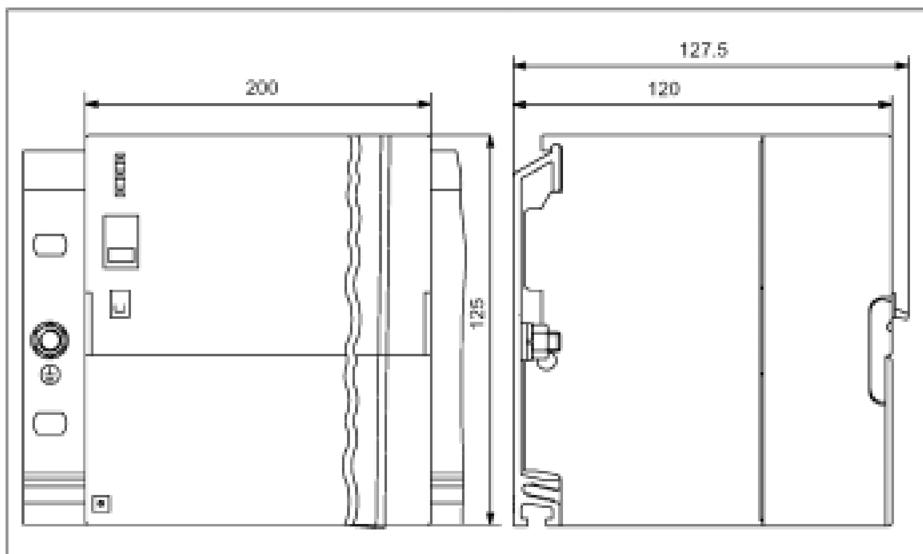


图 C-14　PS 307；10 A 电源模板尺寸图

PS 307；5 A，带 CPU 313/314/315/315-2 DP

图 C-15 和 C-16 所示为连接 CPU 313/314/315/315-2 DP 的 PS 307；5A 电源的尺寸图

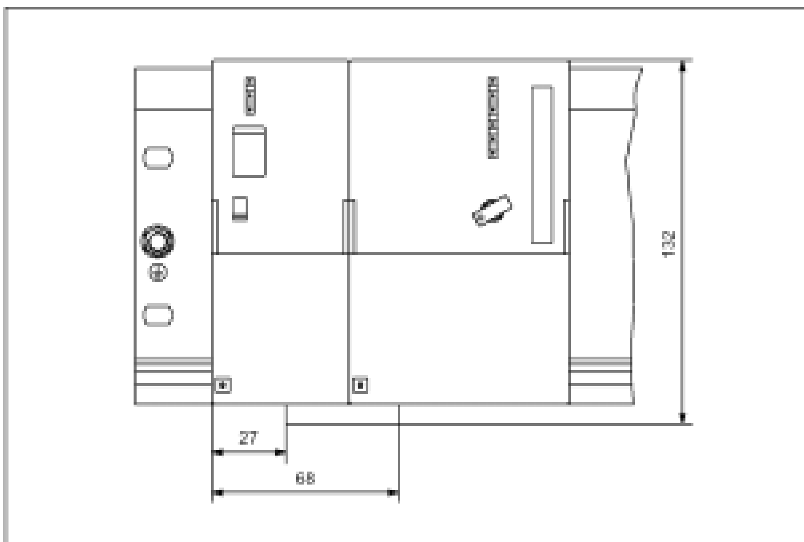


图 C-15　连接 CPU 313/314/315/315-2 DP 的 PS 307；5A 电源的前视图

PS 307；5 A，带 CPU 313/314/315/315-2 DP

图 C-16 所示为连接 CPU 313/314/315/315-2 DP 的 PS 307；5A 电源的尺寸图

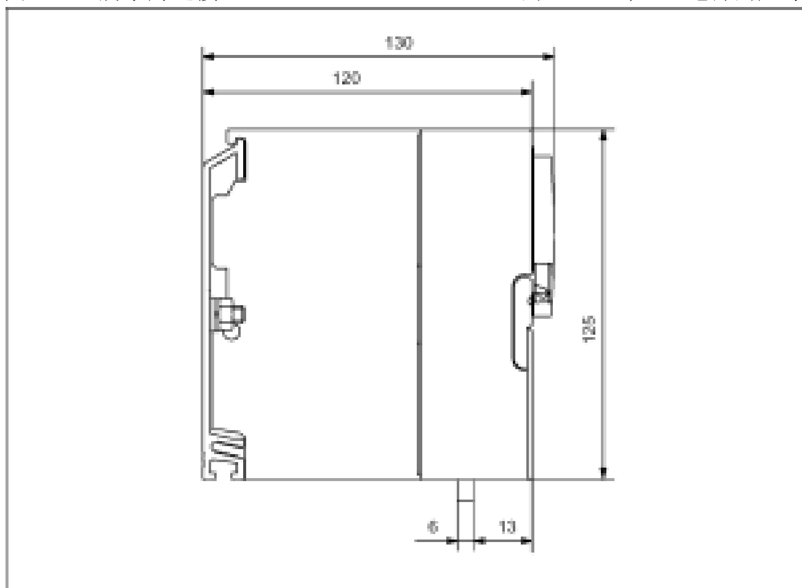


图 C-16　连接 CPU 313/314/315/315-2 DP 的 PS 307；5A 电源的侧视图

C.3 接口模板尺寸图

IM 360

图 C-17 所示为接口模板 IM 360 尺寸图。

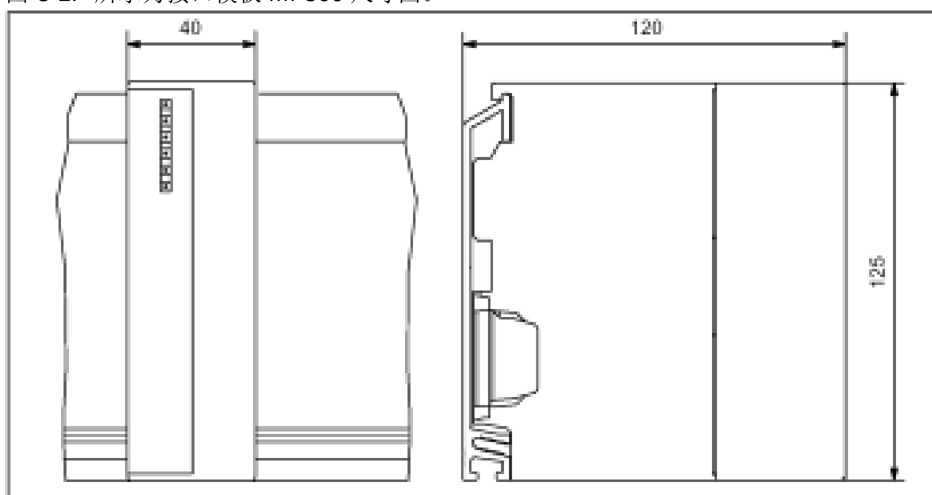


图 C-17　接口模板 IM 360 尺寸图

IM 361

图 C-18 所示为接口模板 IM 361 尺寸图。

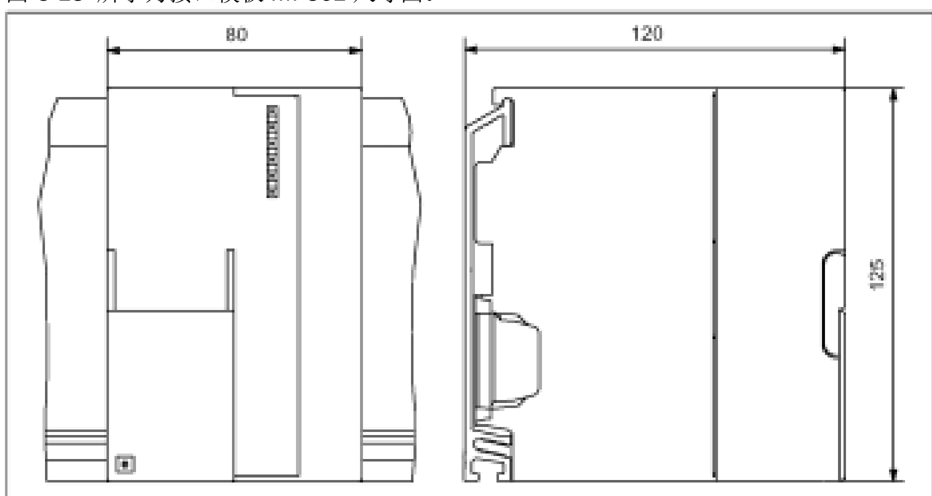


图 C-18　接口模板 IM 361 尺寸图

IM 365

图 C-19 所示为接口模板 IM 365 尺寸图。

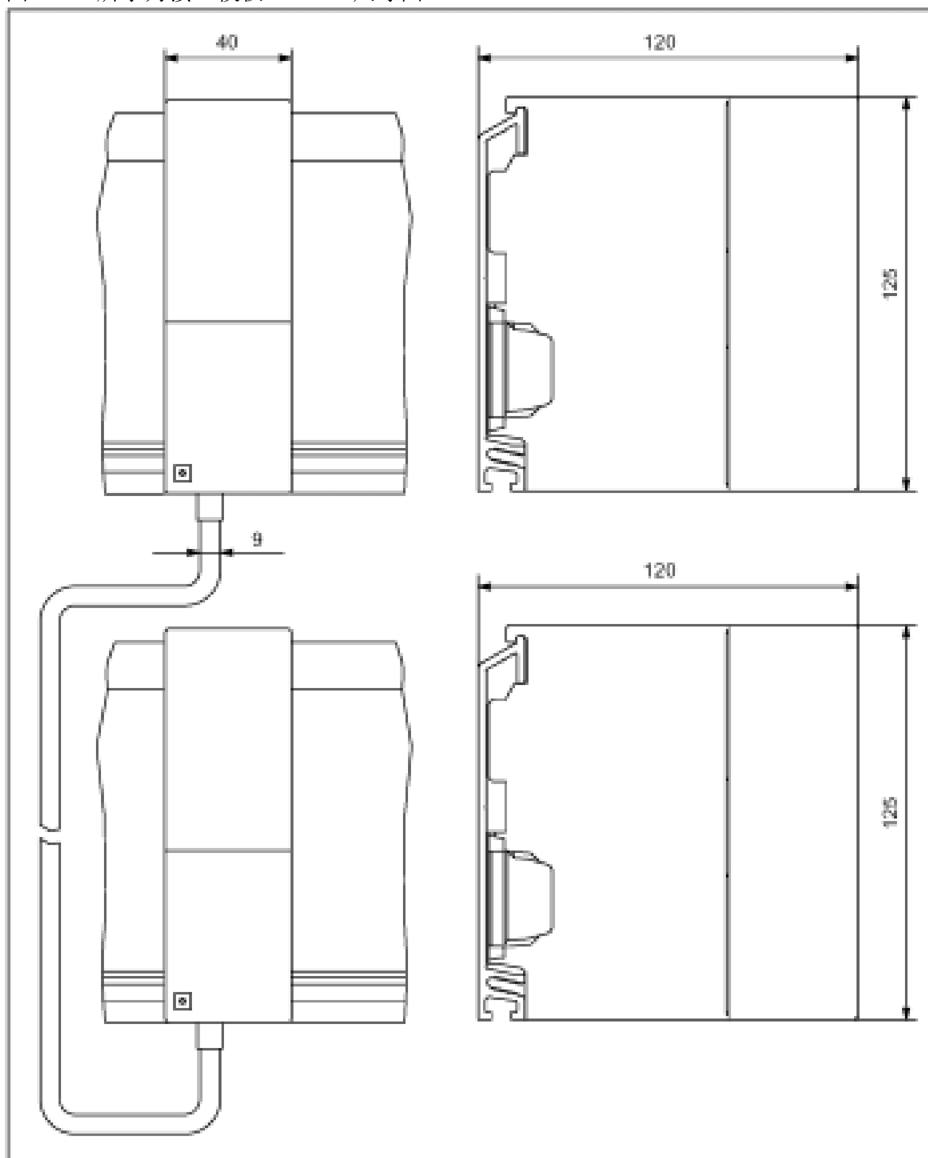


图 C-19　接口模板 IM 365 尺寸图

C.4 信号模板尺寸图

信号模板

图 C-20 所示为信号模板尺寸图。信号模板可能与下图略有不同，但尺寸是一样的。

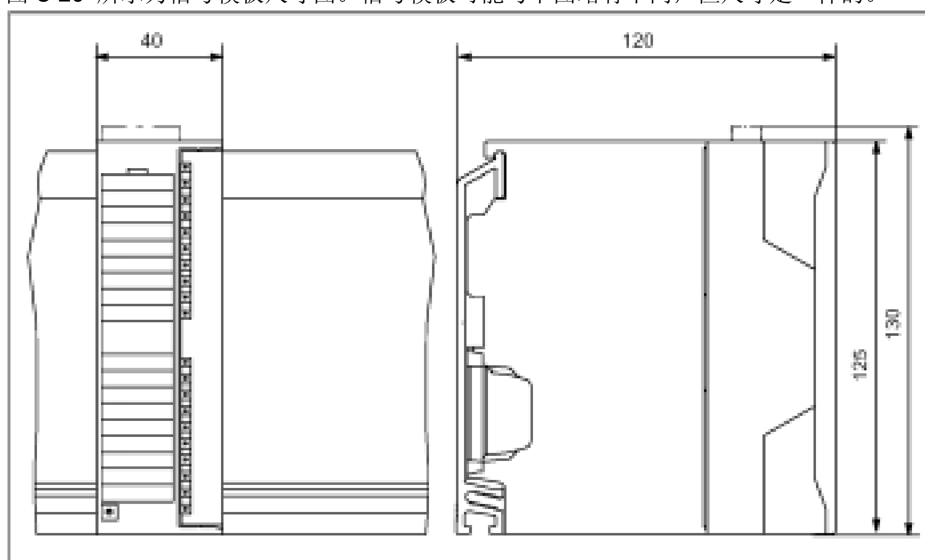


图 C-20 信号模板

C.5 附件尺寸图

屏蔽连接元件

图 C-21 所示为连接两个信号模板的屏蔽连接元件的尺寸图。

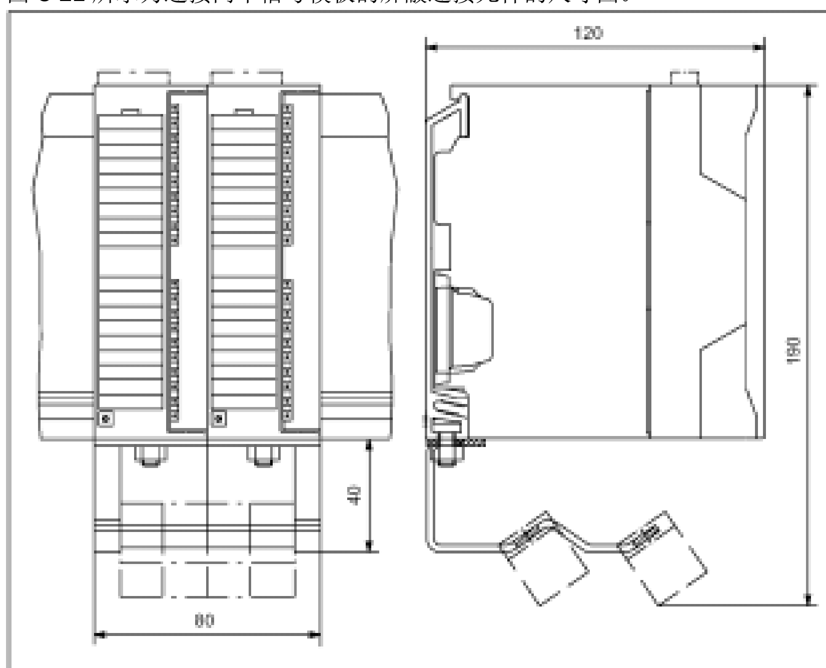


图 C-21 带屏蔽连接元件的两个信号模板

SIMATICTOP 连接，3 层

图 C-22 所示为 3 层 SIMATICTOP 连接的尺寸图。

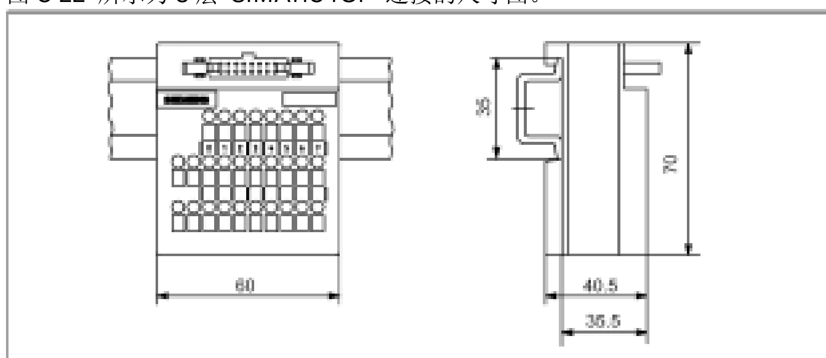


图 C-22 SIMATICTOP 连接，3 层

SIMATICTOP 连接，2 层

图 C-23 所示为 2 层 SIMATICTOP 连接的尺寸图。

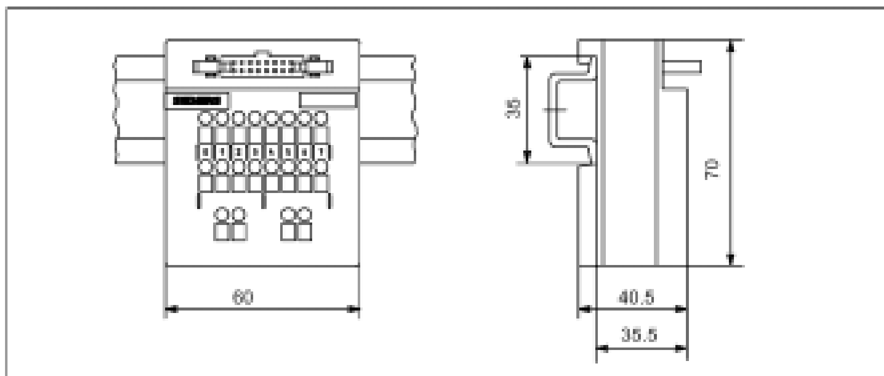


图 C-23　SIMATICTOP 连接，2 层

SIMATICTOP 连接，1 层

图 C-24 所示为 1 层 SIMATICTOP 连接的尺寸图。

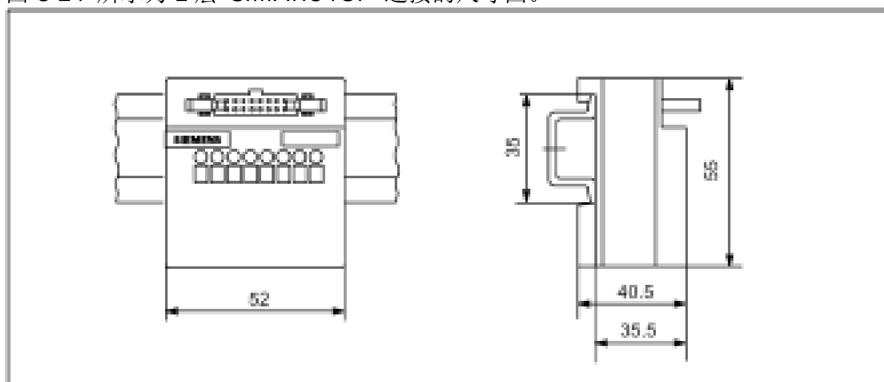


图 C-24　SIMATICTOP 连接，1 层

标准导轨上的 RS 485 中继器

图 C-25 所示为安装在标准导轨上的 RS 485 中继器的尺寸图。

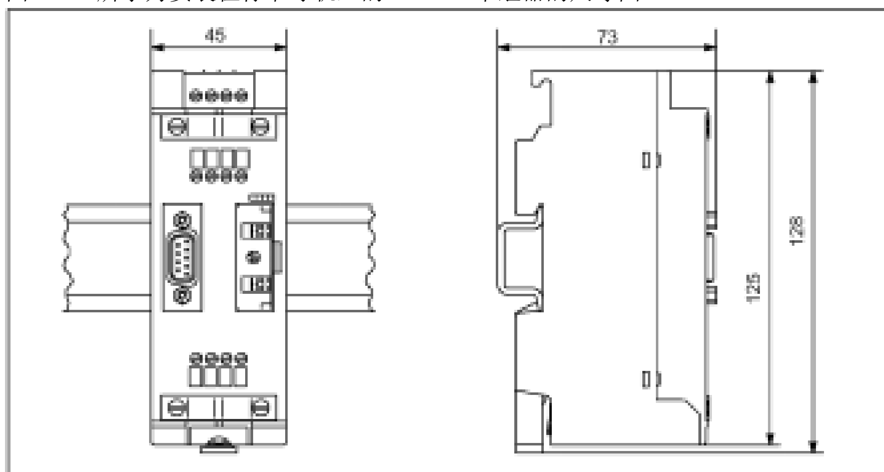


图 C-25　标准导轨上的 RS 485 中继器

S7-300 导轨上的 RS 485 中继器

图 C-26 所示为安装在 S7-300 导轨上的 RS 485 中继器的尺寸图。

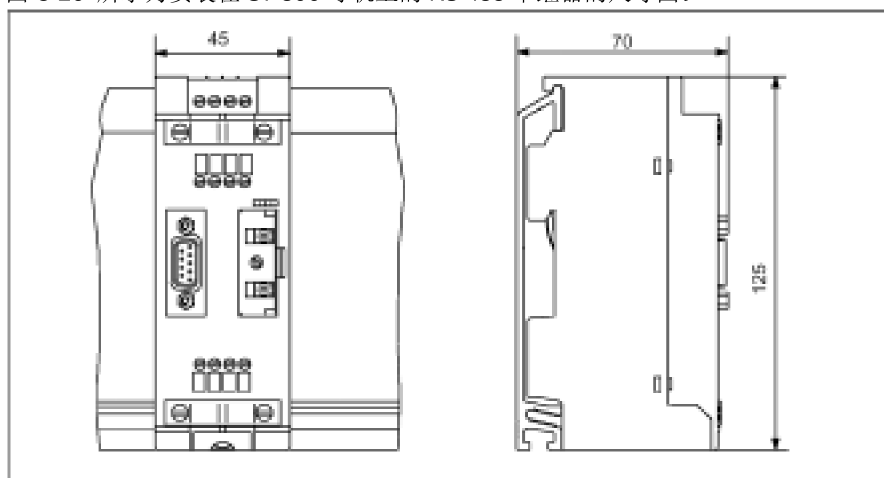


图 C-26　S7-300 导轨上的 RS 485 中继器

D S7-300 模板的备件和附件

备件

表 D-1 列出了可单独订货的 S7-300 PLC 的所有部件。

表 D-1　附件和备件

S7-300 部件	订货号
总线连接器	6ES7 390-0AA00-0AA0
电源和 CPU 间的电源连接器	6ES7 390-7BA00-0AA0
标签条(10 个) • 8/16 通道模板 • 32 通道模板	 6ES7 392-2XX00-0AA0 6ES7 392-2XX10-0AA0
槽号标签	6ES7 912-0AA00-0AA0
20 针前连接器 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7 392-1AJ00-0AA0 6ES7 392-1BJ00-0AA0
40 针前连接器 • 螺钉型端子	 6ES7 392-1AM00-0AA0
2 个扁平电缆的前连接器 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7 921-3AB00-0AA0 6ES7 921-3AA00-0AA0
4 个扁平电缆的前连接器 • 螺钉型端子	 6ES7 921-3AA20-0AA0
SIMATIC TOP 连接，单层 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7 924-0AA00-0AA0 6ES7 924-0AA00-0AB0
SIMATIC TOP 连接，2 层 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7 924-0BB00-0AA0 6ES7 924-0BB00-0AB0
SIMATIC TOP 连接，3 层 • 螺钉型端子 • 弹簧型端子	 6ES7 924-0CA00-0AA0 6ES7 924-0CA00-0AB0
圆形护套电缆(16 针) • 非屏蔽 30 m • 非屏蔽 60 m • 屏蔽 30 m • 屏蔽 60 m	 6ES7 923-0CD00-0AA0 6ES7 923-0CG00-0AA0 6ES7 923-0CD00-0BA0 6ES7 923-0CG00-0BA0

S7-300 部件	订货号
屏蔽连接元件	6ES7 390-5AA00-0AA0
屏蔽连接端子 • 2 根屏蔽电缆，每根直径 2 至 6 mm • 1 根屏蔽电缆，直径 3 至 8 mm • 1 根屏蔽电缆，直径 4 至 13 mm	 6ES7 390-5AB00-0AA0 6ES7 390-5BA00-0AA0 6ES7 390-5CA00-0AA0
模拟量量程模板	6ES7 974-0AA00-0AA0
120/230 VAC 数字量输出模板的熔断器(包括 10 个熔断器和 2 个熔断器座)	6ES7 973-1HD00-0AA0
IM 360 和 IM 361 之间，及 IM 361 与 IM 361 之间的连接电缆 • 1 米 • 2.5 米 • 5 米 • 10 米	 6ES7 368-3BB01-0AA0 6ES7 368-3BC51-0AA0 6ES7 368-3BF01-0AA0 6ES7 368-3CB01-0AA0

处置对静电敏感设备的指南（ESD）

E

引言

在这一章中解释

- 什么是“静电敏感的设备”
- 当处置和与静电敏感设备打交道时必须遵守事项。

本章内容

以下章节叙述对静电敏感的设备：

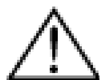
E.1 什么是静电敏感的设备 ESD？

定义

所有电子模板都装有大规模集成电路 IC 或元件。由于设计上的缘故，这些电子元件对过电压和静电放电是很敏感的。

这些静电敏感设备通常由缩写 ESD 表示，对静电敏感的设备都有如下标记的标签：





小心

对静电敏感的设备能承受的电压远低于人们能感受的电压值。如果预先未作静电放电而去触及元件或进行模板的电气连接，就会出现这种电压。在多数情况下，由于过压引起的损坏是不能立即觉察到的，只是在工作较长一段时间之后才选成全面的损伤。

E.2 人体产生的静电

充电

任何一个人没用导线和周围环境的电位相接，就有可能充上静电。

图 E-1 说明当人体和材料接触时，可能在人身上积累的静电的最大电压值。这些值和 IEC 801-2 的规范相符。

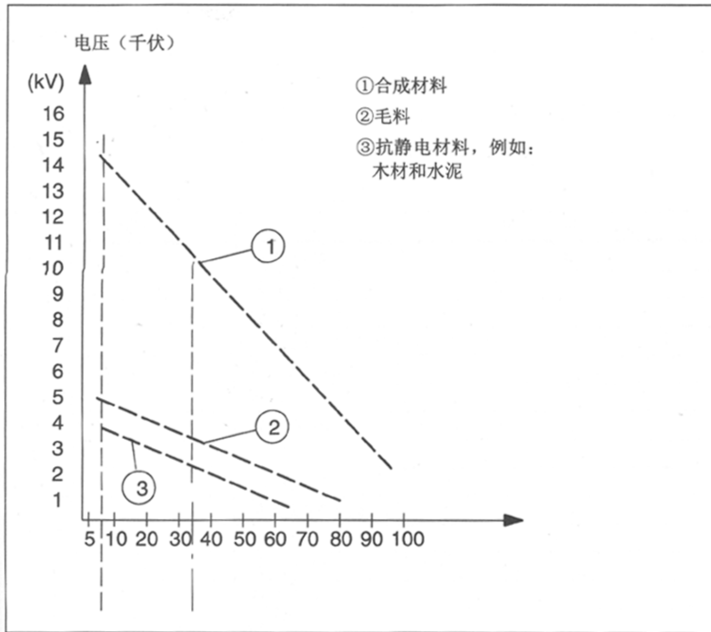


图 E-1　能在人体上积累的静电电压

E.3　防止静电放电危险的一般措施

保证良好的接地

在处置对静电敏感的设备时，应确保人体、工作表面和包装有良好的接地。这样可以避免充上静电。

避免直接接触

只在不可避免的情况下才接触对静电敏感的设备（例如在维修时）。手持模板但不要接触元件的针脚或印刷板的导体。用这种方法使放电能量不会影响对静电敏感的设备。

如果必须在模板上进行测量，在开始测量之前必须先接触接地的金属部分，使人体放电。这种方法只适用于接地的测量设备。